

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

**VYUŽITÍ STREČINKU V TRÉNINKOVÉM PROCESU ATLETŮ**  
**The use of stretching in training proces of athletes**

**Diplomová práce**

**Vedoucí diplomové práce:**  
**PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D**

**Zpracoval:**  
**Pavel Ďurica**

**PRAHA, DUBEN 2007**

## **Abstrakt**

Název diplomové práce: Využití strečinku v tréninkovém procesu atletů

Zpracoval: Pavel Ďurica

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D.

### **Cíle práce:**

Cílem naší práce bylo zjistit pomocí dotazníkového šetření využití strečinkových cvičení v atletickém tréninku u pravidelně trénujících jedinců různých věkových kategorií a různého atletického zaměření.

### **Metodika práce:**

V naší práci jsme použili dotazníkovou metodu. Podstatou dotazníku bylo zjištění dat a informací o respondentovi a jeho názoru a postoji ke strečinkovým cvičením a jejich využití v tréninkovém procesu.

### **Výsledky práce:**

V nejnižším věku začínají s atletickou kariérou sprinteři a sprinterky. Rovněž nejčastěji trénující atleti vyšli z našeho průzkumu nejlépe sprinteři a také překážkáři.

Dotázaní atleti mají největší problémy se zraněním dvouhlavého svalu lýtkového (19%) a stehenního (14%), dále se zraněním Achillovy šlachy (18%) a kotníku (17%).

Strečinku je využíváno nejčastěji v začátku tréninkové jednotky (100%) a na jejím konci (73%). V průběhu tréninkové jednotky je strečinku využíváno minimálně, stejně tak je tomu s využitím v rámci samostatné tréninkové jednotky.

V průběhu ročního cyklu se strečinku více využívá v přípravném a závodním období, méně pak v přechodném období.

Dopomoci při strečinku je využíváno pouze v malé míře. Pouze každý čtvrtý atlet při strečinku využívá k dopomoci cvičební pomůcky (28%) nebo dopomoc partnera (27%). Strečink je pro všechny dotázané atlety neodmyslitelnou součástí atletického tréninku!

**Klíčová slova:** strečink, pohybový aparát, atletika

## **Abstract**

**Title (Thema works):** The use of stretching in the training proces of athletes

**Student:** Pavel Ďurica

**Supervisor:** PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D.

**The aims of thesis:**

The aim of our thesis was to find out the use of stretching exercises in athletic training in case of regularly training individuals of different age categories and different athletic specializations.

**Methods:**

We used questionanare metod in our thesis. The substance of the questionnare was find out data and information about respondents and theirs opinion and attitude to stretching exercises and their use in training process.

**Results:**

Sprinters start their athletic career as youngest. Our survey also established that sprinters and hudlers are training most frequently.

Enquired athletes mostly sustain injuries of gastrocnemius muscle (19%) and biceps femoris muscle (14%) further of ankle (17%) and Achilles tendon (18%).

Stretching is used most often in the beginning of a training unit (100%) and in it's end (73%). Stretching is used minimally during the training unit as well in the case of the separate training unit.

During the annual cycle stretching is used more in the preparatory and racing period less in the transitional period.

Conduce is used by stretching minimally. Only every fourth athlete use for conduce training aids (28%) or a partner (27%).

Stretching is an indispensable part of training for all the enquired athletes!

**Key words:** stretching, locomotive organs, track and field

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a použil pouze uvedené literatury.

V Praze dne 13.4.2007

Pavel Ďurica

v.r.  .....



Děkuji PhDr. Aleši Kaplanovi, Ph.D. za pomoc, cenné metodické připomínky a podnětné návrhy při zpracování práce.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatелů, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

-----  
Jméno příjmení:

Číslo obč. průkazu:

Datum:

Poznámka:

Adresa:

Vypůjčení:

-----

## OBSAH:

1. ÚVOD.....	9
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	10
2.1 Obecná charakteristika pohyblivosti.....	10
2.1.1 Statická pohyblivost.....	10
2.1.2 Dynamická pohyblivost.....	11
2.1.3 Funkční pohyblivost.....	11
2.1.4 Aktivní pohyblivost.....	11
2.2 Biologické základy strečinku.....	12
2.2.1 Anatomie svalu.....	12
2.2.1.1 Napínací reflex .....	15
2.2.1.2 Reciproční inervace.....	15
2.2.1.3 Inverzní myotatický reflex .....	16
2.2.2 Kostí a klouby.....	17
2.2.2.1 Artikulující kosti.....	17
2.2.2.2 Kloubní pouzdro.....	18
2.2.2.3. Přídavná kloubní zařízení.....	18
2.2.2.4 Cévní zásobení kloubu.....	19
2.2.2.5 Inervace kloubu.....	19
2.2.2.6 Kloubní vazy.....	19
2.2.2.7 Kolemkloubní svalstvo.....	20
2.3 Komplexní charakteristika strečinku.....	20
2.3.1 Působení strečinku na pohybový aparát.....	20
2.3.2 Principy techniky strečinku.....	21
2.3.2.1 Statický strečink.....	22
2.3.2.2 Dynamický strečink.....	22
2.3.2.3 Pasivní strečink.....	24
2.3.2.4 Aktivní strečink.....	25
2.3.2.5 Proprioceptivní nervosvalová facilitace .....	26
2.3.2.5.1 Kontrakčně-relaxační (Contract.Relax) technika (CR).....	27
2.3.2.5.2 Technika kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty (CRAC z angl. Contract- Relax-Agonist-Relax.) .....	27
2.3.2 Možnosti využití strečinku v tréninkovém procesu.....	28

2.3.2.1 Úkoly protahování v souvislosti s tréninkem (Batzová, 1996).....	29
2.3.3 Metodika strečinku podle Altera (1999).....	30
2.3.3.1 Rozcvičení a zahřátí (warm-up).....	32
2.3.3.2 Cool-down.....	33
2.4 Svalové testy.....	34
3. VÝZKUMNÁ ČÁST.....	36
3.1 Cíle a úkoly práce.....	36
3.2 Stanovení problémových bodů práce.....	36
3.3 Charakteristika souboru.....	37
3.4 Metodika konstrukce, tvorby a distribuce dotazníků.....	37
3.5 Metodika zpracování dat.....	38
4. VÝSLEDKOVÁ ČÁST A DISKUSE .....	39
4.1 Charakteristika základních ukazatelů.....	39
4.1.1 Věkové kategorie dotazovaných respondentů.....	39
4.1.2 Vznik specializace pro danou disciplínu.....	41
4.1.3 Relativní četnost TJ v týdenním mikrocyklu.....	42
4.2.1 Četnost zranění za poslední dva roky atletické kariéry.....	43
4.2.2 Využití strečinku při TJ.....	47
4.2.3 Využití strečinku v TJ vzhledem k průběhu ročního tréninkového cyklu.....	49
4.2.4 Využití speciálních cvičebních pomůcek, s dopomocí spolucvičence a dohledu fyzioterapeuta .....	51
4.2.5 Význam strečinku v atletickém tréninku.....	53
5. ZÁVĚRY.....	54
6. SOUPIS POUŽITÉ LITERATURY.....	58
PŘÍLOHOVÁ ČÁST.....	61

## 1. ÚVOD

Atletika má mezi sporty výlučné postavení. Její pohybový základ tvoří přirozené pohyby (běh, skok, hod), které se výrazně uplatňují v celé řadě ostatních sportovních odvětví. Abychom v atletice dosáhli těch nejvyšších met a cílů je potřeba se v tréninku zaměřit na všechny pohybové schopnosti. Vynikající atlet musí být především rychlý, silný, vytrvalý, koordinačně zdatný a pohyblivý.

Východiskem k úvahám o tréninku pohyblivosti, jeho zaměření, výběru metod a cvičení jsou charakteristické nároky příslušné disciplíny a zvláštnosti každého jedince. Každý kdo pravidelně trénuje nesmí ve svém tréninku zapomínat na procvičování pohyblivosti a jejího dalšího rozvoje. Nedílnou součástí v procvičování pohyblivosti je strečink. Metoda, které umožňuje prodlužování vazivové tkáně a svalů, tak aby nedocházelo k jejich zkrácení. Namáhané svaly mají tendenci ke zkracování a strečink se tomuto fyziologickému ději snaží zamezit nebo jej alespoň zmírnit.

Tato práce je zaměřena na sledování záměrně vybrané skupiny atletů, jejich postojů ke strečinku a jeho využití v tréninku. Skupina zahrnuje všechny atletické specializace a všechny věkové kategorie, od žáků až po dospělé atlety.

## 2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 2.1 Obecná charakteristika pohyblivosti

Pohyblivost neboli flexibilita je schopnost pohybovat svaly a klouby v plném rozsahu. Pojem pohyblivost se vztahuje na stupeň „normální“ hybnosti. Pojem strečink označuje proces prodlužování vazivové tkáně, svalů a dalších tkání. V závislosti na způsobu protahování svalu se cvičení pohyblivosti a strečinku člení podle Altera (1999) do následujících základních kategorií:

#### 2.1.1 Statická pohyblivost

Statická pohyblivost je dána pouze rozsahem pohybu bez ohledu na jeho rychlost. Běžným příkladem úrovně statické pohyblivosti je „rozštěp“. Termín strečink pochází z anglického slova stretch, které se do češtiny překládá jako natažení, protažení. Postupně dostal strečink nejen ve sportovním tréninku, ale i v dalších pohybových aktivitách specifický obsah a význam. V současnosti se strečinkem označují především speciální cvičení a postupy nejen ke zvětšení pohyblivosti. Strečinkové metody patří mezi metody pomalého uvědomělého protahování svalu.

Protahované svaly by měly být dostatečně zahřáté, prokrvené a uvolněné. Zvolená poloha se zaujímá pomalu, uvolněně, soustředěně, obdobně zvolna se poloha ruší. Anderson (1981) rozlišuje tři fáze protažení:

- a) Počáteční mírné protažení do lehkého tahu a pocitu tepla ve svalové tkáni, neměla by se pociťovat bolest. Výdrž asi 10-30 s.
- b) Protažení rozvíjející, které následuje po 2-3 s uvolnění na závěr předchozí fáze, cílem je dále zvětšit rozsah pohybu, probíhá podle stejných principů jako předchozí krok – nenásilně, bez pocitu bolesti, s pocitem ubývá napětí. Výdrž opět 10-30 s.
- c) Drastické protažení, tj. příliš silné tahové působení, provázené nepolevující svalovou bolestí. Toto protažení není žádoucí, měli bychom se ho vyvarovat, neboť je s ním spojeno poškození tkáně.

Cvičení se doporučuje až třikrát opakovat, krátká přestávka má být vyplněna záměrnou relaxací protahovaného svalstva a několikanásobným hlubším výdechem (Dovalil aj., 2005).

### **2.1.2 Dynamická pohyblivost**

Dynamická pohyblivost je obvykle spojována se skákáním, odrazem a rytmickým pohybem. Při dynamickém strečinku je pohybová energie trupu nebo končetin využita ke zvýšení rozsahu pohybu, což však vede ke zvýšení rizika úrazu. Příkladem dynamického protahování je rozpažení spojené s tím, že pohybová energie způsobí zvětšení rozsahu pohybu. Při tomto protahování se využívá pohybové energie části těla. Cvičení začíná rychlým, krátkým svalovým stahem, který je v krajní poloze zastaven. V dosažené poloze lze krátce setrvat. Protažení se má postupně zvětšovat. Vzhledem k tomu, že je při švihů časově velmi krátké, musejí se cvičení mnohonásobně opakovat (15–30×). Účinky se obtížněji lokalizují. Rychlý švihový pohyb však může vyvolat napínací reflex, který působnost cvičení omezuje. Platí to zvláště v případě trhavých a tvrdých pohybů, provedení by mělo být pokud možno měkké.

Variantou jsou hmyty v krajní poloze. I ty mohou vyvolat napínací reflex a efekt cvičení snížit. Alternativou aktivních cvičení mohou být cvičení pasivní, při nichž je třeba vnější síly - nejčastěji trenéra, partnera, ale také gravitace nebo jiných svalů než antagonistů protahovaných svalů. Měla by být používána s mírou a opatrně, aby nedošlo k poškození (Dovalil aj., 2005).

### **2.1.3 Funkční pohyblivost**

Funkční pohyblivost označuje schopnost využít rozsah kloubní pohyblivosti při provádění tělesné činnosti normální nebo zvýšenou rychlostí. Na rozdíl od dynamického natažení nezahrnuje například skoky. Funkční pohyblivost přímo odpovídá specifice procesu protahování a má největší význam pro sportovní výkonnost (Alter, 1999).

### **2.1.4 Aktivní pohyblivost**

Aktivní pohyblivost označuje rozsah pohybu při volném použití svalů bez vnější pomoci. Příkladem aktivní pohyblivosti je sportovec, který pomalu zvedá a drží „kopající“ nohu v úhlu 100 stupňů. Aktivní pohyblivost může být statická nebo dynamická (Alter, 1999).

Pohyblivost neexistuje jako obecná vlastnost, ale je charakteristická pro jednotlivé klouby a jejich pohyb, tzn. že rozsah pohybu je specifickou vlastností každého kloubu v těle. Určitý sportovec může být například pohyblivý v kyčelních kloubech a zároveň ztuhlý v ramenních kloubech, nebo ztuhlý v pravém kyčelním kloubu a pohyblivý v levém. Pokusy o nalezení souvislosti mezi pohyblivostí a somatotypem (např. tělesnými

proporcemi, tloušťkou kožní řasy a tělesnou hmotností) vedly k nejednotným výsledkům (Alter, 1996).

Alter (1996) v přehledu literatury ukazuje, že pohyblivost je různá v závislosti na druhu sportovní činnosti a liší se také pro jednotlivé klouby, stranu těla a rychlost pohybu. Dokonce v rámci jednoho druhu sportovní činnosti souvisí konkrétní typ pohyblivosti s tím, zda se jedná o častý nebo o ojedinělý pohyb, akci nebo postoj. Překážkář má například v dominantním kyčelním kloubu (přetahové nohy) větší rozsah rotace než v druhém kyčelním kloubu. Z tohoto důvodu musí být trénink pohyblivosti, zaměřený na zlepšení rozsahu kloubní pohyblivosti, speciálně upraven podle potřeb individuálního sportovce a jeho konkrétní sportovní činnosti (disciplíny).

## **2.2 Biologické základy strečinku**

Skelet a svalová soustava jsou dvě z mnoha částí tvořících organismus člověka. Kostí pomáhají vytvářet specializovaný podpůrný aparát – skelet; k dosažení této podpůrné funkce je třeba, aby držely pohromadě. Klouby jsou místa spojení dvou nebo více kostí, tato funkční spojení jsou tvořena pomocí vazů (ligament), šlach a svalů (Alter, 1999).

### **2.2.1 Anatomie svalu**

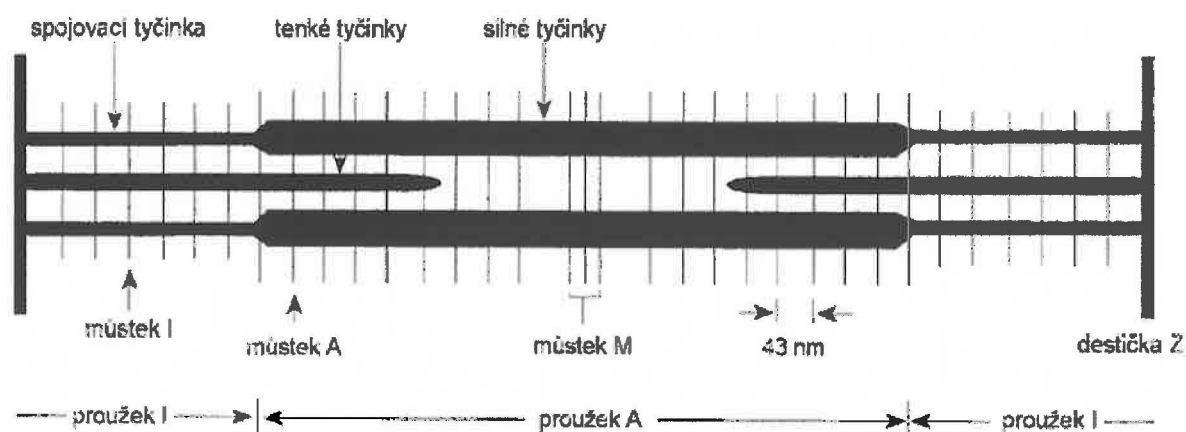
Pohyb, hlavní funkce svalů, je výsledkem schopnosti svalu se stahovat (kontrahovat). Spojení kostí se svaly zajišťují šlachy. Místo, kde sval na relativně stabilním místě kosti začíná, se nazývá začátek svalu, konec svalu, který kostí pohybuje, se označuje jako úpon. Při svém stažení vytváří sval napětí, které je pomocí šlach přenášeno na kosti, a tím dochází k pohybu; pohyb je tedy způsoben vzájemným působením svalstva a skeletu (Alter, 1999), což zachycuje Obrázek 1 v přílohové části.

Svaly jsou očividně důležité pro strečink a rozvoj pohyblivosti, mohou mít různý tvar a velikost, všechny však mají stejné složení - skládají se z několika jednotek rozdílné strukturální úrovně, jak dokumentuje Obrázek 1 v přílohové části. Myofibrily jsou součástí svalů, které se kontrahují (zkracují), relaxují a prodlužují; jsou složeny z jednotlivých svalových buněk a ty dále z tzv. sarkomer. Tyto jsou patrné na obrázku 1 jako opakující se "příčné pruhování". Sarkomery byly původně pokládány za jednotky složené pouze ze silných myozinových a tenkých aktinových tyčinek (filament), dnes je však všeobecně uznávána také existence třetí spojovací tyčinky - titinu.



Obrázek 2 zobrazuje přehledné schéma hlavních součástí sarkomer. Tyčinky a další struktury jsou velmi důležité, protože mají určující vliv na prodlužování sarkomer, a tím také na pohyblivost sportovce. Je důležité si uvědomit, že vazivová tkáň je z hlediska pohyblivosti nejdůležitější součástí svalu; obaluje sval a obklopuje jej na různých úrovních vnitřního uspořádání.

**Obrázek 2** Schematický přehled základních součástí sarkomer dle Altera (1999)



V současnosti se předpokládá, že svaly fungují způsobem, při kterém se tyčinky navzájem posouvají. Svalová vlákna dostávají nervový impuls, který vede k uvolnění kalciových iontů, normálně uložených ve svalu. V přítomnosti adenosintrifosfátu (ATP), který představuje „palivo“ svalů, se kalciové ionty váží s aktinem a myozinem a vytvářejí elektrostatickou vazbu. Tuto vazbu je možné přirovnat ke dvěma opačně polarizovaným magnetům, které se navzájem přitahují. Výsledkem vzniku této vazby je zkracování svalových vláken a vznik napětí. Přestanou-li svalová vlákna dostávat impulsy z nervu, povolují se (dochází k jejich relaxaci). Přítomnost elastických struktur svalu vede k tomu, že se tyčinka vrátí ke své původní, nezkrácené délce.

Naopak při natažení svalu dochází k obrácené reakci a k uvolnění vazby mezi aktinem a myozinem, která si vytvořila v průběhu kontrakce. Podle několika výzkumných prací probíhá prodlužování (protahování) na úrovni myozinu a aktinu zpočátku poměrně snadno. Při pokračujícím protahování připadá stále větší podíl posunu tyčinek na tyčinky titinu; z toho vyplývá, že za schopnost sarkomer protahovat se jsou primárně odpovědné titinové tyčinky. Při nadměrném protahování může dojít nakonec k narušení vnitřního uspořádání sarkomeru a jejímu roztržení (Alter, 1999).

Výzkumné práce ukazují, že sarkomera je schopna prodloužit svou délku z klidového stavu o 50 procent (Wang et al., 1991). To jasně ukazuje, že kontraktilní součásti sarkomery nemohou představovat faktor, který omezuje pohyblivost uvolněného svalu. Tato míra možného prodloužení sarkomery má velký význam pro všechny sportovce, jejichž sport vyžaduje zvýšení rozsahu pohybu. Je-li tedy sval v uvolněném, relaxovaném stavu (a není přítomno žádné omezení dané jeho strukturou) a jsou-li vazivové tkáně řádně nataženy, je doslova každý sportovec schopen dosáhnout plného rozštěpu. I když není u většiny sportů tento stupeň pohyblivosti nutný, existují sportovní disciplíny, které tuto schopnost vyžadují (např. gymnastika, krasobruslení, bojové sporty). Nejdůležitější strukturou z hlediska pohyblivosti je vazivová tkáň, která obaluje a obklopuje sval na všech úrovních jeho vnitřního uspořádání (tj. svalové vlákno, svalový snopeček a celý sval). Jedná se o endomysium, perimysium a epimysium (Alter, 1998).

Kosterní (vůli ovládané) svaly mají dva typy proprioreceptorů: Golgiho šlachová tělíska a svalová vřeténka. Tyto receptory mají velký význam, protože zprostředkovávají „vnímání“ protažení svalu. Golgiho tělíska jsou umístěna téměř výlučně v místě spojení svalu se šlachou nebo v místě spojení svalu a aponeurózy, nejsou tedy umístěna ve šlachách. Aponeuróza označuje šlachové pouzdro, které zpravidla zasahuje hluboko do samotného svalu. Golgiho tělíska monitorují všechny stupně napětí svalu, nejlépe však vnímají napětí způsobené svalovým stahem (kontrakcí). Toto monitorování je velmi důležité speciálně pro strečinkové techniky, které využívají kontrakce právě natahovaného svalu (tj. proprioceptivní nervosvalové facilitace).

Pro aktivaci Golgiho tělísek je zapotřebí velmi intenzivní natažení (Alter, 1999). Svalová vřeténka jsou miniaturní svalová vlákna zásobená nervovými zakončeními. Mají vřetenovitý tvar a jsou opouzdřena vazivovou tkání; jsou uspořádána paralelně se svalovými vlákny. Tato menší svalová vlákna se nazývají intrafusální vlákna, protože se nacházejí uvnitř svalového vřeténka. Svalová vřeténka mají dva typy nervových zakončení: primární a sekundární. Primární zakončení reagují na fázické (dynamické) i na tonické natažení. Na rozdíl od nich reagují sekundární nervová zakončení pouze na tonické natažení. Fázická reakce je dána délkou a rychlostí natažení, z toho vyplývá, že taková reakce hraje rozhodující roli v průběhu dynamického strečinku. Tonická odpověď je dána pouze délkou svalu (Alter, 1999).

### **2.2.1.1 Napínací reflex**

Napínací reflex je základní funkce nervového systému, která udržuje svalové napětí (tonus) a předchází úrazům a poraněním. Napínací reflex je reakce svalu na jeho náhlé, neočekávané protažení. To vede k prodloužení svalových vláken a svalových vřetének, což vyvolá spuštění napínacího reflexu. Natahovaný sval se stáhne, a tím se zkrátí (Alter, 1999).

Klasickým příkladem napínacího reflexu je patelární reflex. Při klepnutí na patelu (česku) dochází k natažení a změně tvaru svalových vřetének, která probíhají paralelně svalovými vlákny, což vede k podráždění nervových zakončení ve svalovém vřeténku; nervová zakončení vyšlou nervový impuls do míchy. Mícha vyšle impuls do čtyřhlavého stehenního svalu a vyvolá jeho kontrakci; zkrácení svalu vede k opětovnému snížení napětí vláken svalových vřetének.

Začínající sportovci by se v zásadě měli vyvarovat dynamických nebo odrazových typů cvičení, protože tento typ strečinku zvyšuje pravděpodobnost poranění a svalové bolestivosti a vede ke zvýšení svalového napětí ve svalu, který se pokouší protáhnout. Toto napětí ztěžuje natažení vazivových tkání. Proto je dobré nejdříve uvolnit ty části svalu, které realizují kontrakci (stah), a použít pomalé nebo statické protahování, které částečně vylučuje spuštění napínacího reflexu. Pro většinu sportů je však dynamický strečink podstatnou součástí tréninkového plánu (Alter, 1999).

### **2.2.1.2 Reciproční inervace**

Svaly obvykle pracují v páru jako dvojice, která zahrnuje agonistu a antagonistu; to znamená, že když se jedna skupina svalů stahuje, dochází současně k relaxaci (uvolnění) skupiny svalů s opačným působením. Svaly, které přímo způsobují určitý pohyb se nazývají agonisté. Svaly, které jejich pohyb zpomalují nebo působí proti jejich akci, se nazývají antagonisté. Koordinace opačně působících agonistů a antagonistů se nazývá reciproční inervace. Například při ohnutí paže v lokti, které je způsobeno bicepsem, se musí relaxovat trojhlavý sval, který běžně natahuje paži v lokti. Pokud by k tomu nedošlo, působily by oba svaly jeden proti druhému a to by zabránilo pohybu paže. Podobně musí biceps relaxovat tehdy, když se snažíte paži natáhnout.

Reciproční inervace je umožněna spoluprací nervů. Když jeden sval dostane nervový impuls ke stahu, dojde automaticky k relaxaci druhého svalu. To znamená, že dochází k jeho ochabnutí právě v době, kdy se opačně působící sval stahuje. Tento jev můžete využít k dosažení relaxace ve svalech, které chcete natahovat. Chcete-li například provádět

strečink hamstringů a ohybačů kolene, stáhněte čtyřhlavý stehenní sval v poloze modifikovaného překážkového sedu. Reciproční inervace způsobí relaxaci hamstringů a ohybačů kolene. To usnadní předklon při provádění cviku (Alter, 1999).

### 2.2.1.3 Inverzní myotatický reflex

Při provádění strečinku občas dojde k nechtěné relaxaci svalů, tu způsobil inverzní myotatický reflex. Za příčinu tohoto reflexu byly považovány výlučně Golgiho šlachová tělíska; dnes se však domníváme, že se na tomto reflexu kromě Golgiho tělísek podílí také jiné receptory (Moore, 1984).

Golgiho tělíska fungují následovně. Překročí-li intenzita svalového stahu nebo tahu za šlachu určitý kritický bod, objeví se okamžitě reflex, který utlumuje svalový stah, čímž dojde k okamžitému uvolnění svalu a ke snížení nadměrného napětí. Tato reakce je možná jen proto, že impulsy vycházející z Golgiho šlachových tělísek jsou tak silné, že překonají vzrušivé impulsy svalových vřetének. Relaxace je obranným mechanismem, bezpečnostním zařízením bránícím poranění šlach a svalů, ke kterému by jinak došlo jejich odtržením od úponů.

Uvedený systém však není stoprocentně spolehlivý. Víme totiž, že protiváhou vlivu Golgiho tělísek mohou být jisté impulsy z vyšších úrovní centrálního nervového systému. Proces omezení vlivu Golgiho tělísek se nazývá desinhibice agonistických motoneuronů a je výsledkem sportovního tréninku (Brooks a Fahey, 1987). Smyslem desinhibice je posunout výkonnost na hranici tkáňových schopností. V extrémních případech může desinhibice při činnostech jako zápas a vzpírání způsobit přetržení svalů a šlach.

Inverzní myotatický reflex má pro strečink dvojitý význam. Především může vysvětlit jev, kdy se u sportovce, který se pokouší udržet určitý strečinkový postoj (což vede ke vzniku značného napětí ve svalu), náhle objeví stav, kdy se napětí ztratí a je možné pokračovat v dalším protahování svalu. Dalším důsledkem je to, že použití strečinkové taktiky, nazývané kontrakčně-relaxační technika, může vést k relaxaci ve svalech, které jsou právě natahovány. Natáhněte např. končetinu nebo sval až do bodu, kdy dalšímu pohybu v požadovaném směru brání svalové napětí antagonisty. V tomto bodu postupně zvyšujte submaximální (větší než maximální) kontrakci v natahovaných svalech (agonistech) po dobu 6 až 15 vteřin. To povede k tomu, že Golgiho svalová tělíska vyšlou vzruchy, které spustí inverzní myotatický reflex. Potom pokračujte v pohybu v daném kloubu o získaný rozsah pohybu navíc. Tato procedura je ovšem spojena s určitým rizikem - kvůli vyššímu svalovému napětí může dojít ke svalové bolesti a poranění.

### 2.2.2 Anatomie kloubu

Kloubní pohyblivost je ovlivňována řadou činitelů. K základním činitelům patří anatomické zvláštnosti kloubu (stavba kloubu, tvar kloubních ploch, délka a pružnost vazů a šlach), aktivita reflexního systému svalové činnosti, síla svalů zajišťujících pohyb. Dále kloubní pohyblivost ovlivňují: pohlaví, věk, únava, fyzikální podmínky (vnější teplota apod.), rozcvičení, denní doba a řada jiných činitelů.

Některé činitele můžeme ovlivnit prostřednictvím pohybové činnosti ve smyslu snížení nebo zvýšení jejich účinku. Znalostí těchto činitelů a možnosti jejich změn lze kloubní pohyblivost rozvíjet nebo udržovat.

Mezi anatomické činitele pohyblivosti patří v první řadě druh a tvar kloubu. Větší či menší pohyblivost určuje tvar styčných ploch kostí kloubu, rozsah je dán především plošným rozsahem hlavice a jamky kloubu. Rozsah omezuje dále napětí kloubního pouzdra a vazů, rozložení svalů v okolí kloubu a kostní výstupky (Dylevský, 2000).

Kloub je pohyblivé spojení dvou nebo více kostí, volně se dotýkajících styčnými plochami potaženými hyalinní chrupavkou. Kosti jsou spojeny kloubním pouzdem upínajícím se po obvodu těchto ploch.

Každý kloub je složitá funkční jednotka, na jejímž vytvoření se podílí řada struktur (Bartoníček, 1991):

- artikulující kosti,
- kloubní pouzdro,
- přídatná zařízení kloubní,
- kloubní cévy,
- kloubní nervy,
- kloubní vazy (ligamenta),
- kolemkloubní svalstvo.

#### 2.2.2.1 Artikulující kosti

Podle Bartoníčka (1991) artikulující kosti tvoří skelet kloubu a na svém povrchu nesou kloubní plochy. Tvar kloubních ploch je základním prvkem, který určuje druh a rozsah pohybů v kloubu. Jedna z protilehlých kloubních ploch bývá zpravidla konvexní a nazývá se hlavice kloubní, druhá konkávní a nazývá se kloubní jamka. Vlastní kloubní plochy jsou potaženy hyalinní chrupavkou. Chrupavka je na svém povrchu potažena chondrosynoviální blankou, jejíž úlohou je snížit třecí síly v kloubu na minimum.

Podle počtu kostí, které se na vytvoření kloubu podílejí, můžeme klouby dělit na klouby jednoduché, tvořené jen dvěma kostmi, a na klouby složené, v nichž je spojeno více kostí než dvě.

#### **2.2.2.2 Kloubní pouzdro**

Kloubní pouzdro spojuje styčné plochy po obvodu kloubní štěrbiny a odděluje je tak od okolních tkání. Skládá se z vaziva, na němž lze rozpoznat dvě plynule do sebe přecházející vrstvy: zevní a vnitřní. Zevní vrstva (membrana fibrosa) je tvořena tuhým vazivem se snopci kolagenních vláken, která jsou obvykle uspořádána podélně. Tato fibrózní vrstva má funkci mechanickou a přispívá ke stabilitě kloubu. Vnitřní vrstvu (membrana synovialis) tvoří řídké, cévnaté vazivo. Funkce synoviální membrány je především metabolická. Produkuje čirou vazkou tekutinu, nitrokloubní maz – synovie. Synovie snižuje tření v kloubu a napomáhá zvlhčením zvyšovat přilnavost kloubních ploch a současně zajišťuje výživu avaskulární chrupavky (Bartoníček, 1991).

Kloubní pouzdro začíná u mnohých kostí, zvláště kolem kloubních jamek, těsně při okraji kloubní chrupavky. U většiny kloubů se pouzdro upíná v těsné blízkosti kloubních ploch.

#### **2.2.2.3 Přídavná kloubní zařízení**

Pomocná kloubní zařízení jsou velmi četná. Patří k nim burzy, retinakula, šlachové pochvy, menisky, disky, chrupavčité kloubní lemy.

Burzy, neboli tíhové váčky, jsou ploché štěrbiny v řídkém vazivu, vystlané synoviální výstelkou. Jsou na místech, kde dochází ke zvýšenému tření, tedy především v oblasti kloubů.

Retikula a šlachové pochvy pomáhají fixovat dlouhé šlachy ke skeletu v blízkosti kloubu tak, aby se jejich vztah při pohybu neměnil.

Disky a menisky vyrovnávají nerovnosti v zakřivení styčných ploch a dovolují současně provádění dvou různých pohybů.

Chrupavčité kloubní lemy jsou vytvořeny při okraji některých kloubních jamek a tyto jamky prohlubují.

#### **2.2.2.4 Cévní zásobení kloubu**

V oblasti každého kloubu odstupují z hlavních cév cévy vedlejší, drobnější. Ty vytvářejí anatomickou kloubní síť, která může být i zdrojem kolaterálního řečiště (Bartoníček, 1991). Z nich se potom vytvářejí nutritivní cévy pro vlastní kloub. Cévní zásobení jednotlivých kloubů se od sebe liší v bohatosti a anatomickém uspořádání.

#### **2.2.2.5 Inervace kloubu**

Každý kloub je bohatě inervován z okolních nervových kmenů, které zásobují i okolní svaly a přilehlý kožní okrssek.

#### **2.2.2.6 Kloubní vazy**

Kloubní ligamenta jsou širší nebo užší pruhy tuhého vaziva spojující artikulující kosti. Ve většině vazů probíhají jednotlivé snopce vláken paralelně. Podle polohy vzhledem ke kloubnímu pouzdru můžeme kloubní vazy rozdělit do tří skupin (Bartoníček, 1991):

- Vazy intraartikulární – jsou uloženy v kloubní dutině nebo do ní hluboce prominují. Na svém povrchu jsou proto potaženy synoviální membránou.
- Vazy kapsulární – jsou většinou ploché pruhy, které srůstají s kloubním pouzdrům, které tak zesilují.
- Vazy extrakapsulární – nesouvisejí těsně s pouzdrům, od kterého jsou odděleny řidším vazivem. Na průřezu se jeví jako oválné provazce.

Hlavní funkcí vazů je zajistit stabilní spojení artikulujících kostí a současně přitom umožnit jejich vzájemný pohyb. Druh pohybu a jeho rozsah je dán nejen tvarem kloubních ploch, ale i prostorovým uspořádáním vazivového aparátu. Bohatá inervace vazů má významnou úlohu v propiocepci.

Vazivová tkáň je po mechanické stránce pasivní složkou svalů. Vazivo je uloženo tak, že v nepatrných vrstvách spojuje jednotlivá vlákna (endomysium), obklopuje každý svalový snopeček (perimysium). Vlákna endomysia a perimysia jsou orientována tak, že připouštějí posuny vláken i svalových snopců během svalové kontrakce. Tímto způsobem vydatnou měrou přispívají k správné funkci svalu (Bartoníček, 1991).

Podle typu vláken, které jsou ve vazivu obsaženy, dělíme vazivovou tkáň na několik druhů. Pro rozsah pohybu je nejdůležitější vazivo kolagenní a vazivo elastické. Kolagenní vazivo je tvořeno kolagenními vlákny, která jsou prakticky neprotahitelná, ale velmi pevná. Nezatížená kolagenní vlákna se po čase zkracují. Elastické vazivo je tvořeno elastickými vlákny, která jsou oproti vláknům kolagenním pružná, protahitelná, elastická. Pokud dojde



k protažení elastického vlákna, vrátí se po povolení tahu vlastní elastičností do původního stavu.

Převládají-li tedy vlákna kolagenní, je rozsah pohybu omezen, jsou-li zastoupena ve větší míře vlákna elastická, předpokládá se větší rozsah pohybu.

#### **2.2.2.7 Kolemkloubní svalstvo**

Bez činnosti svalů by nebyl možný aktivní pohyb v kloubech. Většina svalů buď začíná nebo se upíná v těsné blízkosti kloubů. Podle vztahu ke kloubnímu pouzdru lze svaly rozdělit do tří skupin (Bartoníček, 1991):

- svaly upínající se (začínající) v těsné blízkosti kloubu, se kterým však nemají přímou anatomickou souvislost (úpon m. gluteus medius),
- svaly, jejichž začátek nebo úpon splývá s kloubním pouzdrům (m.gastrocnemius, m.supraspinatus),
- svaly, jejichž šlacha prochází kloubní dutinou, kde je potažena synoviální membránou.

Svaly, upínající se v oblasti kloubu, vytvářejí šlachy různého tvaru, který je závislý na průběhu svalu, jeho tvaru a funkci.

### **2.3 Komplexní charakteristika strečinku**

#### **2.3.1 Působení strečinku na pohybový aparát**

Pravidelný a správně prováděný strečink vede k několika typům změn. Především, jak je uvedeno výše, dochází při náhlém natažení svalu k vyvolání napínacího reflexu a sval, který je natahován, se začne zkracovat. Trénink však umožňuje „posunutí“ kritického bodu pro spuštění napínacího reflexu na vyšší úroveň. To vede k tomu, že svaly mohou při strečinkovém cviku více relaxovat. Neurofyziologický výzkum prokázal přizpůsobování centrálního nervového systému (Wolpaw a Carp, 1990). Je zejména možné modifikovat velikost spinálního napínacího reflexu, tréninkem ji zvýšit, snížit nebo dokonce modifikovat tak, že se dosáhne odnaučení tréninkem získané změny. Uvedené studii se dokonce podařilo podpořit hypotézu, že změněná reflexní aktivita nakonec vede k funkční změně nervových okruhů míchy.

Druhou změnou je to, že strečink vede v průběhu času ke zvýšení počtu sarkomer. Tyto nové sarkomery jsou přidávány na konce existujících myofibril.

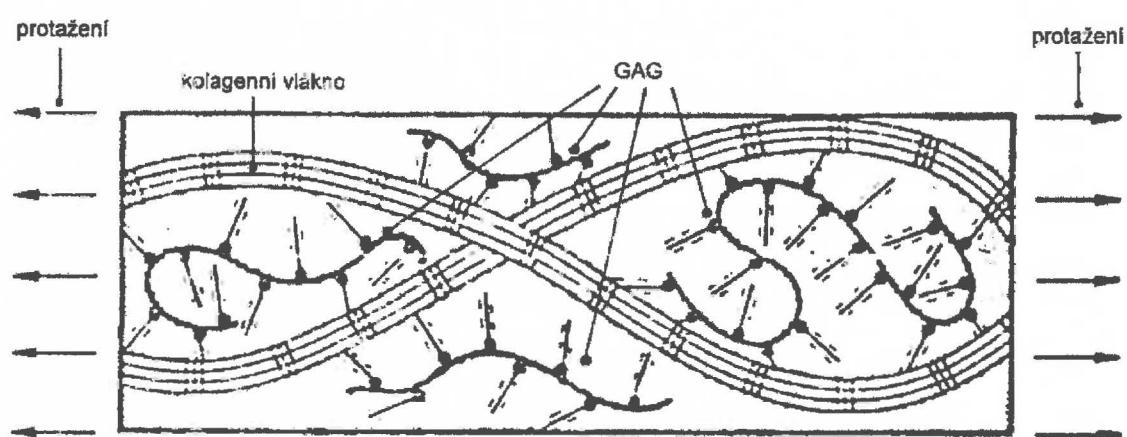
Třetí pozorovanou změnou je skutečnost, že strečink vede po určité době ke změně délky vaziva obalujícího svaly (epimysium, endomysium a perimysium). Tato změna je však



dočasná. Jiné tkáně přizpůsobující se prováděnému strečinkovému cviku jsou šlachy, vazy a fascie.

Strečinkové cviky mohou dále zvyšovat rozsah pasivní pohyblivosti hamstringů. Strečink je také spojován s ukládáním rosolovitých látek nazývaných glykoaminoglykany (GAG). GAG jsou spolu s vodou a kyselinou hyaluronovou odpovědné za „promazávání“ vláken vazivové tkáně, čímž přispívají k zachování jejich vzájemné vzdálenosti. Dostatečná vzdálenost zabraňuje vzájemnému dotyku a slepení vláken, a tak nedochází k vytváření nadměrného počtu zkřížených chemických vazeb, jak ukazuje obrázek 3 (Akeson, Amiel, Woo, 1980).

**Obrázek 3** Působení glykoaminoglikanů (GAG) dle Altera (1999)



### 2.3.2 Principy techniky strečinku

Podle Altera (1999) strečink označuje proces protahování. Strečinkové cviky mohou být prováděny mnoha různými způsoby, které jsou závislé na cíli, schopnostech a stavu trénovanosti sportovce. Atlet světové třídy může provádět strečinkové cviky pro pokročilé na rozdíl od začínajících jedinců, kteří sledují pouze zlepšení vlastního zdraví a kondice. Alter (1999) rozeznává pět základních technik strečinku: statický, dynamický, pasivní, aktivní a proprioceptivní strečink.

### **2.3.2.1 Statický strečink**

Statický strečink znamená protažení svalu do krajní polohy a její udržení. Dobrým příkladem statického strečinku je rozštěp. Tato metoda strečinku je nejbezpečnější a navíc je prověřena mnoha staletými praktikováním hathajógy s cílem zvýšení pohyblivosti. Podle Altera (1999) spočívají další výhody v tom, že:

- metoda je jednoduchá z hlediska učení a provádění,
- nevyžaduje velké vynaložení energie,
- poskytuje dostatek času k „posunutí“ hranice napínacího reflexu,
- dovoluje dočasnou změnu délky svalu,
- může při dostatečně intenzivním strečinku navodit svalové uvolnění cestou impulsů z Golgiho šlachových tělísek.

Dále se Alter (1999) zmiňuje, že začátkem šedesátých let byl prezentován, dnes již překonaný, názor založený na představě, že sportovec by měl při rozvoji síly, vytrvalosti a pohyblivosti co nejvíce respektovat (dodržovat) strukturu konkrétního závodního pohybu. Hlavní nevýhodou statického strečinku je jeho nedostatečná specifická povaha. Protože většina činností a pohybů je ve své podstatě dynamické povahy, nerozvíjí statický strečink koordinaci. Alter (1999) připomíná, že sval obsahuje dva typy receptorů: primární zakončení je schopno rozlišovat rychlost i délku protažení svalu, zatímco sekundární zakončení pouze jeho délku. Chceme-li se zaměřit na funkční rozvoj primárních zakončení, je třeba používat dynamický strečink.

Studie Rosenbauma a Henninga z roku 1995 dospěla navíc k závěru, že není vhodné aplikovat pouze statické strečinkové stereotypy, protože nelze vyloučit jejich „potenciálně nepříznivý účinek na svalovou výkonnost“. Výše uvedeným autorům se podařilo mimo jiné zjistit, že strečink vede k negativním následkům na rozvoj aktivní síly. Možným podkladem tohoto negativního efektu by mohly být změny mechanických vlastností a funkčnosti měkkých tkání (Siff, 1993).

### **2.3.2.2 Dynamický strečink**

Dynamický strečink zahrnuje skoky, odrazy, nekoordinované a rytmické pohyby. Jak jsem již uvedl, při dynamickém strečinku je hnací silou pohybu těla nebo končetiny jejich pohybová energie vedoucí ke zvýšení rozsahu pohybu. Tato technika představuje nejdiskutovanější strečinkovou techniku, protože bývá spojena s nejvyšším výskytem bolestivosti svalů a poranění. Další nevýhody spočívají v tom, že neposkytuje tkáním

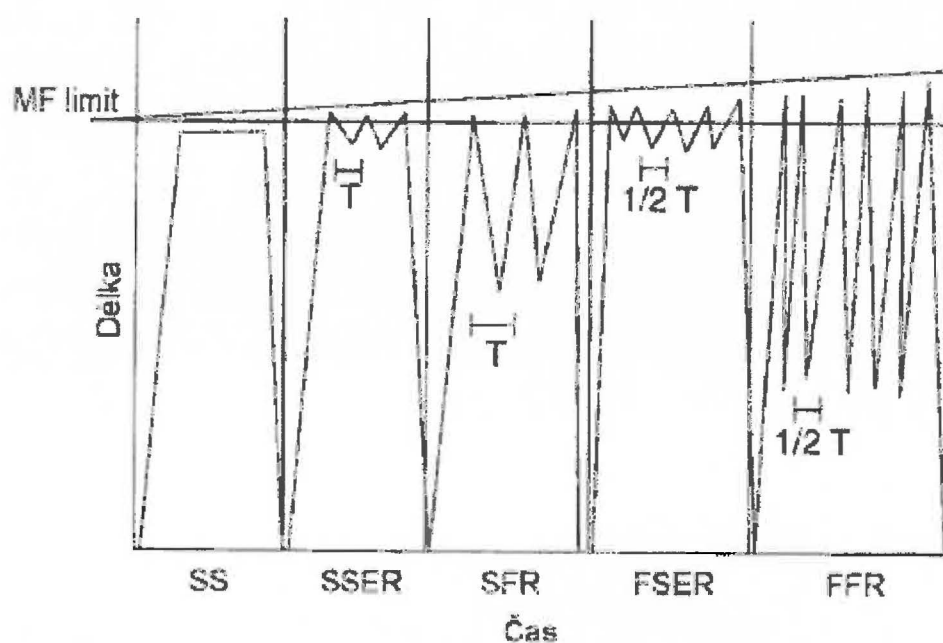
dostatek času k přizpůsobení na strečinkovou polohu a spouští napínací reflex, což vede ke zvýšení svalového napětí a ztěžuje protahování vazivových tkání.

Na základě výše uvedených nevýhod se sportovci mohou při plánování svého tréninkového programu rozhodnout pro zařazení dynamického strečinku. Výzkumné práce prokazují, že dynamický strečink vede k rozvoji optimální pohyblivosti, nezbytné pro všechny druhy sportů. Připomínám, že trénink pohyblivosti musí být přizpůsoben speciální rychlosti pohybových celků daného sportu.

Zachazewski (1990) vypracoval dynamický strečinkový program. Doporučuje postupný program zvyšování rychlosti a rozvoje pohyblivosti po předchozím rozcvičení. Po rozcvičení provádí sportovec řadu strečinkových cviků, při kterých kombinuje, kontroluje a postupně i zvyšuje rychlost a rozsah prodloužení svalu (Zachazewski, 1990). Tento postupný program umožňuje, aby se sval a spojení svalu se šlachou postupně přizpůsobovaly dynamickému zatížení, což je spojeno se snížením rizika vzniku poranění. Zachazewski (1990) poskytuje následující krátký popis programu (viz obrázek 4):

Po statickém strečinku (dále SS) sportovec zařazuje dynamické protažení s pomalým pohybem a malým pohybovým rozsahem (SSER), poté pomalé protažení, ovšem s plným rozsahem pohybu (SFR), následuje rychlé protažení s malým rozsahem (FSER) a rychlé protažení s plným rozsahem (FFR). Kontrola pohybů a jejich rozsah jsou plně závislé na sportovci samém. Nedochází k žádnému použití vnější síly jinou osobou (Zachazewski, 1990).

**Obrázek 4** Program zvyšování rychlosti a rozvoje pohyblivosti podle Altera (1999)



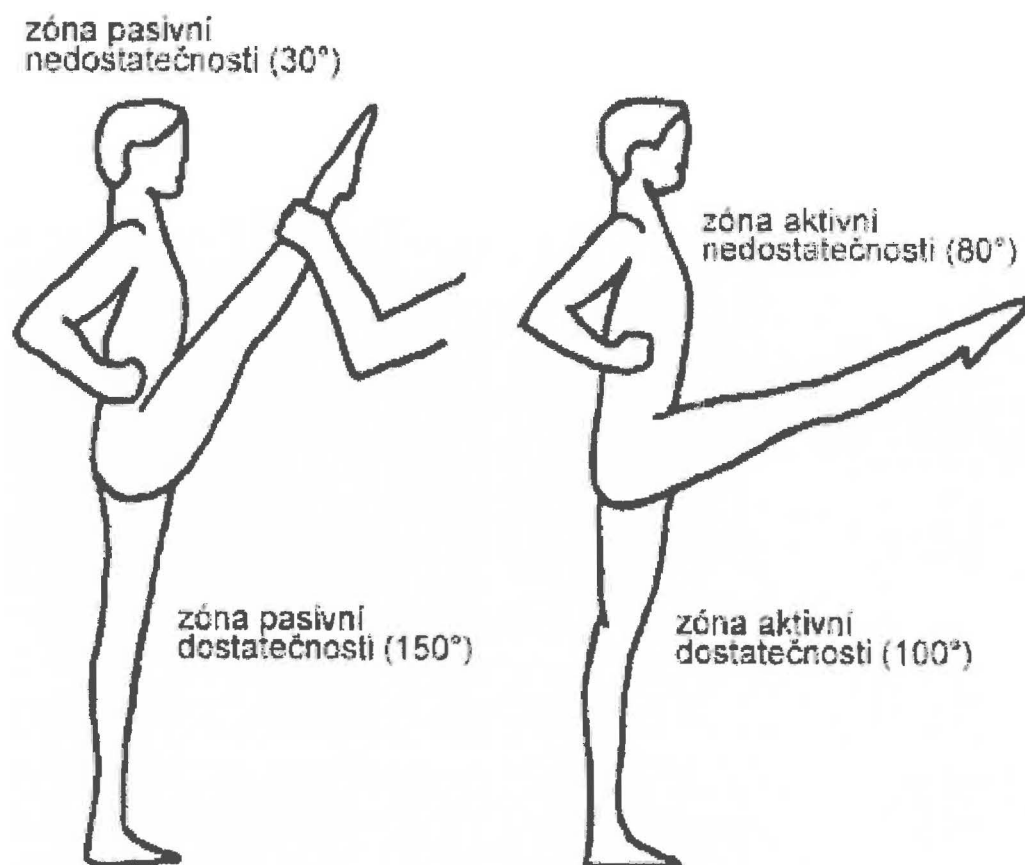
### 2.3.2.3 Pasivní strečink

Pasivní strečink je technika s využitím vnější síly. Pasivnímu strečinku je dáována přednost tehdy, kdy pružnost svalů a vazivových tkání omezuje pohyblivost; druhou oblastí použití jsou svaly nebo tkáně v období jejich rehabilitace. Výhody pasivního strečinku podle Altera (1999):

- je účinný tehdy, je-li antagonist (vykonavatel pohybu) příliš slabý k provedení protažení,
- je účinný tehdy, jsou-li pokusy uvolnit zatuhlé svaly neúspěšné,
- je mu dáována přednost tehdy, omezuje-li elasticita svalů celkovou pohyblivost,
- umožňuje strečink přesahující aktivní rozsah pohybu sportovce,
- je rezervou pro zvýšení aktivní pohyblivosti kloubu,
- při použití modernějších přístrojů a prostředků fyzikální terapie v rámci rehabilitace je možno měřit směr, trvání a intenzitou pohybů,
- může prohloubit týmovou soudržnost při provádění strečinku s partnerem.

Podle Iashviliho (1983) si musí sportovci také uvědomit několik nevýhod pasivního strečinku. Je zde především větší riziko rozvoje bolesti a vzniku poranění, zejména tehdy, když partner aplikuje vnější sílu nesprávným způsobem. Pasivní strečink může navíc spustit napínací reflex, a sice tehdy, je-li natažení provedeno příliš rychle. Další důležitou nevýhodou je, že se při větších rozdílech mezi rozsahem aktivní a pasivní pohyblivosti zvyšuje pravděpodobnost vzniku poranění jak nám ukazuje obrázek 5. Pro sportovce je však pravděpodobně nejdůležitějším poznatkem výzkumných prací to, že pohyblivost koreluje s úrovní sportovních výsledků méně než pohyblivost aktivní (Iashvili, 1983). Řešením je rozvoj aktivní pohyblivosti.

**Obrázek 5** Zóny pohyblivosti podle Altera (1999)



#### **2.3.2.4 Aktivní strečink**

Aktivní strečink se provádí zapojením svalů, bez dopomoci (působením vnější síly). Aktivní strečink je možné rozdělit na dvě hlavní skupiny: volný aktivní a proti odporu. O volný aktivní strečinkový cvik se jedná tehdy, když svaly nejsou při pohybu omezovány vnějším odporem. Příkladem volného aktivního strečinku je vzpřímený stoj a pomalé přednožování dolní končetiny do úhlu 100°. Při odporových aktivních cvicích používá sportovec volní svalové kontrakce k pohybu proti odporu. Při použití výše uvedeného příkladu je možné použít odpor ruky druhé osoby nebo závaží na zvedanou dolní končetinu. Aktivnímu strečinku dáváme přednost tehdy, omezuje-li pohyblivost slabost svalů vykonávajících pohyb (agonistů). Aktivní strečink je pro sportovce důležitý proto, že vede k rozvoji aktivní (případně také dynamické) pohyblivosti, která ovlivňuje sportovní výkonnost více než pasivní pohyblivost (Iashvili, 1983). Aktivní strečink může být i snadněji zapracován do tréninkového plánu, protože nevyžaduje přítomnost partnera.

Hlavní nevýhodou aktivního strečinku je možnost spuštění napínacího reflexu, který nemusí být vždy účinný při některých poruchách a poraněních pohybového aparátu (např.

těžší podvrtnutí, zánět nebo zlomenina). V posledních letech si získala oblibu upravená verze nazývaná aktivní strečink s dopomocí. Při aktivním strečinku s dopomocí je rozsah pohybu při dosažení meze vlastní pohyblivosti dokončen partnerem nebo pomůckou (gumová hadice nebo ručník). Výhoda této modifikované techniky spočívá v tom, že může vést i k posílení slabého agonisty; další výhodou je pomoc při vytvoření koordinovanějšího pohybového vzorce a umožnění strečinku až za hranici vlastní aktivní hybnosti. Je potřeba provést další výzkumné práce s cílem kvantifikace a potvrzení objevujících se tvrzení, že tato upravená verze vede ke zvýšení výkonnosti sportovců.

### **2.3.2.5 Proprioceptivní nervosvalová facilitace**

Podle Altera (1999) proprioceptivní nervosvalová facilitace (PNF) představuje další metodiku, kterou je možno použít ke zlepšení rozsahu pohybu. Upravená verze jedné PNF techniky se v osteopatické medicíně nazývá technika svalové energie (muscle energy technique). PNF byla původně navržena a vyvinuta jako postup v rámci rehabilitační fyzikální terapie. Dnes se několik různých typů PNF používá také ve sportovním lékařství. Názvy a popisy PNF technik jsou různé podle toho, z jakého zdroje vycházejí; jejich srovnání a hodnocení je proto často obtížné. Dvě z rozšířených PNF technik ve sportovním tréninku jsou kontrakčně-relaxační technika a tzv. technika kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty.

PNF je dnes pravděpodobně nejúspěšnější metodou pro rozvoj pohyblivosti, vede k prohloubení aktivní pohyblivosti a pomáhá při vypracování dynamického stereotypu pro koordinovaný pohyb (Alter, 1999). Bohužel je s ní spojeno větší riziko vzniku poranění, např. natažení svalu.

PNF se ve své publikaci zabývají také Holubářová, Pavlů (2007). PNF vysvětlují jako metodu, která usnadňuje reakci nervosvalového mechanismu pomocí proprioceptivních orgánů.

Facilitační význam proprioceptivních orgánů se uplatňuje zejména tehdy, kdy za patologických stavů dojde ke zvýšení dráždivosti některých neuronů a je třeba více vzruchů pro vznik synoptického impulsu. Čím je nižší počet vzruchů vstupujících současně na vstup sítě motoneuronů, které tvoří motorické jádro svalu, tím je práh dráždivosti vyšší.

Fyzioterapeut může sám pomocí různých mechanismů využít gamasystému, který má spojení se vši aferencí smyslových orgánů:

- působením přes kortikospinální dráhy vhodně volenými povely k pohybu,

- využitím zrakové kontroly- nemocným je pohyb demonstrován a je veden k tomu, aby sám sebe kontroloval,
- ovlivnit gama systém je možné i z periferie. K tomu jsou využívány facilitační mechanismy: protažení, maximální odpor, manuální kontakt, odpor.

#### **2.3.2.5.1 Kontrakčně-relaxační (Contract.Relax) technika (CR)**

Kontrakčně-relaxační (stah-uvolnění) technika se zahajuje v poloze, kdy je antagonist stahován. Z důvodu větší názornosti předpokládáme např. hamstringy. Ty jsou nejdříve lehce nataženy a pak se postupně provádí jejich izometrická kontrakce, která je zvyšována až na submaximální úroveň po dobu 6 až 15 vteřin proti odporu partnera. Protože se jedná o izometrický stah, nedochází ke změně délky svalu nebo k pohybu v kloubu. Po této kontrakci následuje krátké období relaxace hamstringů. Partner následně provede jejich pomalé protažení.

Principem kontrakčně-relaxační techniky je předpoklad, že počáteční kontrakce antagonistů (v našem konkrétním případě hamstringů) v nataženém stavu usnadňuje následující relaxační fázi téhož svalu. Relaxace může být z části výsledkem inhibiční aktivity vycházející z Golgiho šlachových tělísek. Přesto je důležité, aby PNF relaxační technika byla prováděna rychle, a tak bylo dosaženo žádoucího inhibičního (relaxačního) efektu. Protože maximální uvolnění trvá méně než jednu vteřinu a sedmdesátiprocentní návrat k normálu se objevuje během pěti vteřin, doporučují Moore a Kukulka (1991), aby „zvýšení protažení byla aplikována bezprostředně po volní kontrakci, nejlépe v průběhu první vteřiny a v každém případě během pěti vteřin po kontrakci“.

#### **2.3.2.5.2 Technika kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty (CRAC z angl. Contract-Relax-Agonist-Relax.)**

Technika kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty (stah-uvolnění-stah agonisty) je podobná CR technice a liší se od ní pouze v tom, že po fázi relaxace následuje aktivní kontrakce. V této fázi může také pomáhat partner. Po skončení kontrakce agonisty se celý cyklus opakuje.

Technika CRAC je založena na neurofyzilogickém pochodu recipročního útlumu (inhibice), tzn. že při kontrakci agonisty (např. čtyřhlavý sval stehenní) relaxuje antagonist (v našem případě hamstringy). Kromě toho bylo zjištěno, že metoda CRAC vede ve srovnání s ostatními technikami k dosažení největšího rozsahu pohybu. Hlavní nevýhodou techniky CRAC je větší náročnost a také často vnímaná bolest.

Trvání kontrakce bylo analyzováno ve studii srovnávající dobu izometrické kontrakce v trvání 0,3 a 6 vteřin. Výsledky studie hovořily ve prospěch hypotézy o nadřazenosti delších izometrických kontrakcí ve skupinách provádějících aktivní PNF; tato nadřazenost však nebyla zjištěna ve skupinách provádějících pasivní PNF (Hardy, 1985). V této poměrně nejasné oblasti je potřeba provést další studium

PNF techniky nabízejí ve srovnání s konvenčními metodami strečinku širší škálu výhod. Nejvýznamnější je to, že PNF je dnes pravděpodobně nejúspěšnější metodou pro rozvoj pohyblivosti. Tato technika je také oblíbená proto, že vede k prohloubení aktivní pohyblivosti a pomáhá při vypracování dynamického stereotypu pro koordinovaný pohyb. Je také považována za lepší, protože využívá několik významných neurofyzilogických mechanismů, jako jsou reciproční inervace a inverzní myotatický reflex. Techniky PNF jsou navíc pokládány za významný faktor při novém nastavení úrovně napínacího reflexu nebo při změně vnímání natažení (Magnusson et al., 1996).

PNF techniky mají bohužel také několik nevýhod. Nejvýznamnější z nich je vyšší riziko vzniku poranění, od natažení svalu až po jisté kardiovaskulární komplikace. Tato technika navíc vyžaduje spolupráci erudovaného a dobře vyškoleného partnera, což může být při praktickém provádění neekonomické, protože jeden sportovec (partner) neprovádí ani strečink, ani se nevěnuje odpočinku (Kurz, 1994).

### **2.3.2 Možnosti využití strečinku v tréninkovém procesu**

Strečink se pro svoji účinnost začal uplatňovat v tréninkovém procesu. Strečink a vrcholový sport nebo jakýkoliv jiný sportovní výkon jsou spolu neoddělitelně spjatý. Pohyblivost je totiž jedním z limitujících faktorů hodnotného výkonu jak uvádí Batzová (1996).

Z hlediska tréninku jsou protahovány ty skupiny svalstva, které jsou specifické pro určitý druh sportu v našem případě pro konkrétní atletickou disciplínu. Protahovací cvičení (strečink) by měla být prováděna před tréninkem i po tréninku. Úkolem cvičení na začátku tréninku je zlepšení pohyblivosti pojivových tkání kolem kloubů. Zařazením strečinku po tréninku, kdy je svalstvo dostatečně zahřáto předchozím zatížením, jsou zajištěny podmínky pro vlastní prodloužení protahovaného svalu.



### 2.3.2.1 Úkoly protahování v souvislosti s tréninkem (Batzová, 1996)

- 1) Zvětšení rozsahu pohybu (flexibility) – velký rozsah pohybu zajišťuje pohybová rezerva, která má vliv na pružnost a vedení pohybu.
- 2) Cílené protahování svalstva – protahujeme svalstvo, které má tendenci se zkracovat. Po častějších a intenzivnějších kontrakcích. V případě, že sval není protahován, dochází ke kontrakčnímu zkrácení, což je pasivní stav zkráceného svalu bez elektrické aktivity. Tento stav může vést i ke změně stavu kloubu. Zkrácené svalstvo má za následek nepříznivé zatížení kloubu, což vede k jeho opotřebování. V souvislosti s tímto zatížením se opotřebovává i kloubní chrupavka. Šlachy zkrácených svalů jsou ohroženy poraněním nebo onemocněním (záněty). Zkrácené svalstvo je vystaveno velké zátěži, a to zvláště při nekoordinovaných pohybech. Následkem překročení hranice zatížitelnosti jednotlivých svalů se objevují pohmožděniny nebo i natržení svalových vláken.
- 3) Speciální příprava na trénink – zařazením cvičení v první přípravné fázi tréninku umožňujeme snadnější dosažení tréninkových cílů v oblasti náročných a komplikovaných pohybů, kde se vzájemně střídá kontrakce s uvolněním a protažením.
- 4) Ohebnost neboli kloubní pohyblivost - je žádoucí vlastností sportovce, neboť mu umožňuje maximální využívání síly, rychlosti i koordinace pohybů. Konkrétní druh vhodné pohyblivosti je však v každém sportovním odvětví jiný.

Zmíníme se tedy o pohyblivosti u atletů, konkrétně u sprinterů a překážkářů. Hlína (2001) uvádí, že pohyblivost je pro sprint velice důležitá pohybová schopnost, neboť rychlost běhu je záležitostí nejen síly, ale i pružnosti svalstva a vazů, a tím i dobré kloubní pohyblivosti.

Výběr cvičení by měl odpovídat požadavkům sprinterského pohybu. Pohyblivost by se měla rozvíjet denním tréninkem, případně i dvoufázově hlavně v podzimních měsících (září - listopad). Po zbývajících část roku se udržuje úroveň pohyblivosti zařazováním tréninkových prostředků pro rozvoj pohyblivosti alespoň třikrát v týdnu.

Podle Millerové (2001) je pohyblivost limitujícím faktorem pro osvojení a zdokonalování techniky krátkých překážkových běhů. Speciální pohyblivost se týká rozsahu pohybů souvisejících bezprostředně s technikou disciplíny. Přitom je nutné mít úroveň speciální pohyblivosti vyšší, než vyžaduje technika překážkového běhu, aby bylo možné pohyby provádět snadněji a bezpečněji co nejvyšší rychlostí. Nedostatečná pohyblivost vede k mnoha obtížím. Jednak se prodlužuje doba nácviku a zdokonalování techniky, jednak s menším rozsahem pohybu souvisí i nižší kvalita jiných pohybových schopností sportovního výkonu. Zvýšené požadavky jsou na pohyblivost v hlezenním

kloubu, v kyčelním kloubu v bočné a čelné rovině, na ohebnost páteře, svalovou pružnost a uvolněnost. Pohyblivost v hleznu je závislá na úrovni dynamické síly, ta zase na úrovni statické síly. To znamená, že rozsah v hlezenním kloubu lze zvětšovat současně s rozvojem rychlé dynamické síly po předchozím rozvoji síly na posilovacích strojích v sedu nebo lehu po celé přípravné období. Nároky na pohyblivost mužů jsou vzhledem k výšce překážek a délce jejich dolních končetin výrazně vyšší. Vzhledem k náročnému kondičnímu a technickému tréninku je nezbytné věnovat u specialistů a specialistek péči protahování svalstva chodidla, trojhlavého lýtkového svalu (test: dřep naboso na plných chodidlech), svalů přední strany bérce, dvouhlavého svalu stehenního (test: leh na zádech - přednožit tahem co nejbližší k trupu jednu dolní končetinu, v koleně napjatou - úhel mezi přednoženou končetinou a trupem by měl být nejen menší než pravý, ale co nejmenší), odtahovačů (abduktorů) dolních končetin, přímé hlavy čtyřhlavého svalu stehenního, svalu bedrokyčlostehenního aj.

Pohyblivost je vhodné rozvíjet 2-3 měsíce na podzim, každý den po dobu 15 - 20 min, nejlépe ve dvou tréninkových jednotkách po patřičném zahřátí a rozcvičení. Největší účinek mají statická cvičení pasivní. Po dvou měsících je vhodné provádět 1x týdně testy (zejména zjišťovat rozsah pohybu v čelném rozštěpu) a v rozvoji pohyblivosti pokračovat do doby, kdy už ke zvyšování pohyblivosti nedochází. Pak je nutné zvýšenou pohyblivost udržovat 3x týdně po celý roční cyklus, a to kombinováním cvičení statických a dynamických, v závodním období pak převážně cvičeními dynamickými.

### **2.3.3 Metodika strečinku podle Altera (1999)**

Při vypracování programu tréninku pohyblivosti je třeba vzít v úvahu několik důležitých faktorů. Nejdůležitější je, že se sportovec nebo trenér musí rozhodnout pro to, čeho chce v konkrétní tréninkové jednotce dosáhnout. Zejména jde o to, zda je cílem programu rozvoj, udržování nebo obnovení pohyblivosti.

Tréninkový program by měl v ideálním případě být individuálně upraven tak, aby vyhovoval potřebám sportovce; mnoho sportovců však trénuje ve skupině nebo v rámci týmového programu rozvoje pohyblivosti. Program, který se orientuje na tým, je výhodný, protože zaručuje alespoň minimální množství strečinku a podporuje přátelské vztahy a týmového ducha. Ani v těchto případech se však nesmí zapomínat na řádné poučení konkrétního sportovce, aby se soustředil na specifické oblasti, kterým musí individuálně věnovat čas.

Většina programů doporučuje udržení protažení při cvičení po dobu 6 až 30 vteřin. Problém spojený s udržením natažení svalu déle než 30 vteřin je ten, že programy kombinující rozcvičení (zahřátí) se strečkem by pak mohly trvat déle než samotné tréninky. Kromě toho bylo v rámci jedné provedené studie zjištěno, že 30 vteřin statického strečku hamstringů má stejný efekt jako jeho trvání po dobu jedné minuty (Bandy a Irton, 1994). Alter (1999) doporučuje dvě až tři opakování každého cviku s výdrží protažení po dobu 10 vteřin nebo jedno opakování každého cviku s 20 až 30 vteřinovou výdrží. Důvod je jednoduchý: příčinou nedostatečné pohyblivosti je především vazivová tkáň, jejíž trvalá nebo plastická deformace je nejvíce podporována déletrvajícím strečkem prováděným s vynaložením malé síly. Není-li při pravidelných trénincích dostatek času, musí si sportovec naplánovat provádění strečku ve svém volném čase.

Je třeba vycházet z toho, že by empirická šetření velmi pravděpodobně zjistila, že nejvýznamnějším faktorem, který přispívá ke zlepšení pohyblivosti tanečnicka, gymnasty nebo atleta, je právě provádění individuálních cviků podle jeho časových možností! Navíc lze předpokládat, že tato skutečnost vede ke zvýšení rezervy pasivní pohyblivosti. Zvýšení rezervy pasivní pohyblivosti je na druhé straně spojeno se zvýšením potenciálu aktivní pohyblivosti. Je proto možné, že pasivní nebo statická pohyblivost je rozvíjena především vlastními silami, doma, zatímco aktivní nebo funkční pohyblivost je rozvíjena na atletickém stadionu nebo ve sportovní hale, kde dochází k přeměně pasivní pohyblivosti na dokonale sladěný a obratný pohyb. Sportovci s vyššími ambicemi musí rozvíjet svou pasivní i aktivní pohyblivost.

V dalších tréninkových fázích můžete zvyšovat počet následných opakování každého cvičení. Navíc se pak zařazuje dynamický streček prováděný v sériích a doprovázený postupným zvětšením rozsahu pohybu. Počet opakování v sériích se obvykle pohybuje mezi 8 až 12, dobře trénovaní sportovci však mohou provádět až 40 nebo více opakování s maximálním rozsahem pohybu.

Začínají-li se svaly chvět a vibrovat, přetrvává-li bolest nebo dochází-li k poklesu rozsahu pohybu, znamená to, že byl streček příliš intenzivní. Obecným pravidlem při snaze o udržení pohyblivosti je to, že by nevrcholoví sportovci měli provádět streček minimálně jednou denně, tři až pět dní v týdnu. Pro vrcholové sportovce je podle druhu jejich sportu požadavkem provádění dvou až tří strečkových bloků denně šest až sedm dní v týdnu.

Další otázkou je načasování strečkových cviků v rámci tréninku. Výzkum vyvrací jakékoli tvrzení o tom, že specifické načasování v rámci tréninku má vliv na zvýšení

rozsahu pohybu (Cornelius et al., 1988). Někteří autoři však doporučují zařazení strečinku bezprostředně po hlavní části tréninku, protože teplota tkání je v této době nejvyšší, což přispívá ke zvýšení bezpečnosti a produktivity strečinku.

Je potřeba se také zamyslet nad intenzitou prováděných strečinkových cvičení. Pojem intenzity je z větší části subjektivní, tzn. že je založen na faktorech jako pocit napětí, nepohody a bolesti, neexistuje žádný způsob, který by trenérům pomohl výše uvedenou otázku rozhodnout; intenzita cviku je věcí sportovce. Obecně je vhodné provádět strečink tak dlouho, až je další zvýšení omezeno pocitem vysokého napětí, ale nikdy až do bodu bolesti. U sportovců v období rehabilitace po úrazu a v době regenerace by dosažení bodu bolesti mohlo vést k natažení již tak oslabené tkáně. Je třeba uvědomit si, že je potřeba kvalitně trénovat, ale zároveň nepřetěžovat organismus.

Zlepšení a zachování pohyblivosti je proces, který závisí na mnoha proměnných včetně genetických faktorů, věku a stavu trénovanosti. Reakce svalů na pravidelný strečink jsou proto souhrnem těchto faktorů a závisí také na tom, jakou svalovou skupinu procvičujete. Obecně pro zdravé jedince platí, že čím déle, čím častěji a čím intenzivněji provádějí strečink, tím rychleji a výrazněji bude docházet ke zlepšení jejich pohyblivosti. Jste-li zdravý, neprodělal jste úraz a začínáte-li s pohybovou aktivitou, můžete první týden pociťovat zvýšenou svalovou ztuhlost a určitou svalovou bolestivost. V průběhu postupné adaptace těla na pravidelný strečink začnete pozorovat zvýšení pohyblivosti. Podobně ale také platí, že když se strečinkem přestanete, dojde k postupné ztrátě získané pohyblivosti.

### **2.3.3.1 Rozcvičení a zahřátí (warm-up)**

Podstatnou součástí dobrého programu přípravy sportovce je rozcvičení; cílem rozcvičení je zrychlení krevního oběhu a zvýšení srdeční frekvence. Cviky „pro zahřátí“ poskytují sportovci mimo jiné dostatek času pro přizpůsobení se přechodu z klidu ke cvičení. Tyto cviky mají za cíl zlepšení výkonnosti a snížení pravděpodobnosti poranění tím, že sportovce připravují po psychické a fyzické stránce na sportovní výkon. Z fyziologického hlediska vede rozcvičení ke zvýšení tělesné teploty a prokrvení (Alter, 1999).

Strečink je často nesprávně zaměňován za rozcvičení, protože k jeho provádění běžně v průběhu rozcvičovací části tréninkového programu dochází. Navíc je známo, že statické a pasivní strečinkové cviky nemají prakticky žádný vliv na zvýšení teploty tělesného jádra nebo periferie a na prokrvení tkání. Z tohoto důvodu nemohou techniky strečinku sloužit jako rozcvičení. Strečinku by mělo vždy předcházet rozcvičení, protože zvýšená teplota

tkání podporuje funkčnost vazivové a svalové tkáně, a tím snižuje riziko vzniku poranění při strečinku.

Přednosti správného rozcvičení podle Altera (1999):

- zvyšování teploty těla a tkání,
- zvýšení prokrvení v aktivních svalech,
- zvýšení srdeční frekvence, které slouží jako příprava kardiovaskulárního systému na zátěž,
- zvýšení rychlosti uvolňování energie v organismu (zrychlení tkáňové výměny),
- zvýšení uvolňování kyslíku,
- zrychlení vedení vzruchu nervy, což podporuje pohyblivost organismu,
- zvýšení účinnosti reciproční inervace (umožňující rychlejší a účinnější svalovou kontrakci a relaxaci),
- pokles svalového napětí,
- větší schopnost prodloužení vazivové tkáně,
- zlepšení psychiky sportovce.

Podle Altera (1999) rozdělujeme postupy při rozcvičování obvykle na tři skupiny. Pasivní rozcvičení spočívá ve zvýšení tělesné teploty nějakým vnějším prostředkem, jako jsou elektrické zahřívací podušky nebo horké sprchy. Pravděpodobně nejčastěji používanou technikou je celkové rozcvičení. Používá různé pohyby, které nemají přímou souvislost s pohyby používanými v samotné sportovní činnosti. Především se jedná o rotace v kloubech, na ty obvykle navazuje několik lehčích gymnastických cviků: rychlá chůze, jogging, skákání přes švihadlo s cílem zvýšení krevního průtoku svalovou tkání a zvýšení teploty tělesného jádra. Formální nebo specifické rozcvičení spočívá v provádění pohybů, které napodobují speciální pohyby nebo jsou s nimi totožné, ale prováděné s nižší intenzitou. Intenzita a trvání rozcvičení musí být přizpůsobeny tělesným schopnostem sportovce a je třeba je upravit podle aktuálních podmínek. Obecně je možno říci, že by rozcvičení mělo být dostatečně intenzivní, aby došlo ke zvýšení tělesné teploty a vedlo k mírnému pocení, ale ne tak intenzivní, aby vedlo k únavě. Při chladném počasí by rozcvičení mělo být intenzivnější.

### **2.3.3.2 Cool-down**

Fáze cool-down je podle Altera (1999) definována jako provádění skupiny lehkých cviků bezprostředně po určité aktivitě, které slouží tělu jako období přizpůsobení se při přechodu z cvičení do klidu. Období cool-down je přínosem pro ty sportovce, kteří usilují

o zachování nebo rozvoj pohyblivosti. Při stoupající teplotě dochází ke zvýšení funkčnosti tkání. Protože tkáňová teplota je nejvyšší bezprostředně po skončení tréninku, je strečink v této době pokládán za bezpečnější a účinnější.

## 2.4 Svalové testy

V této kapitole bychom se rádi zmínili o existenci svalových testů využívaných k testování a využití jak u sportovců, tak i u běžné populace.

Přestože v diplomové práci nebude využito svalových testů u vybraných jedinců, chtěli bychom touto kapitolou upozornit a seznámit čtenáře s možným způsobem využití vyšetřovací metody svalové a kloubní elasticity.

Podle Jandy (2004) je svalový test pomocná vyšetřovací metoda, která:

- a) informuje o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku,
- b) pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a stanovení postupu regenerace,
- c) pomáhá při analýze jednoduchých hybných stereotypů,
- d) je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla.

Janda (2004) se ve své knize věnuje podrobnému testování dolních i horních končetin. Je zde popsáno několik testů, jejich správné provádění, nejčastější chyby při testování a rovněž doporučení k odstranění zjištěných pohybových vad či svalových oslabení. Testy rozděluje do tří částí. V první se zaměřuje na funkční svalový test, ve druhé vyšetřuje nejčastěji zkrácené svalové skupiny a ve třetí části kloubní hypermobilitu.

Testování sportovců se ve své publikaci věnuje také Millerová (1994). Pro zjištění rozsahu kloubní pohyblivosti doporučuje v určitém časovém intervalu provádět svalové testy. V tréninku např. krátkých a dlouhých překážkových běhů je jednou z možností testování čelný rozštěp z hlediska velikosti úhlu ve stupních. Popis testu čelný rozštěp: Test se provádí v ponožkách ve stoji zády těsně u stěny na hladké podložce. Paže jsou v upažení, trup a dlaně se dotýkají stěny, chodidla jsou vytočena špičkami zevnitř. V krajní poloze čelného rozštěpu měříme výšku kosti sedací od země v centimetrech. Zjistíme délku dolních končetin (osobní výška vstoje – osobní výška vsedě) a vypočítáme úhel  $\beta$  v čelném rozštěpu ve stupních.

U dětí i mládeže a problémových dospělých atletů doporučuje věnovat pozornost z hlediska pohyblivosti zkráceným posturálním svalům a testům obecné pohyblivosti. Zjišťuje zkrácení trojhlavého svalu lýtkového (rovný dřep na plných chodidlech bez obuvi ve stoji rozkročeném v šíři ramen), zkrácení dvouhlavého svalu stehenního (v lehu na zádech přednožit tahem do krajní polohy střídavě vždy jednu dolní končetinu – požadavek aspoň 90 stupňů), zkrácení širokého zádového svalu (vsedě na bedně, bérce svisle, pomalý předklon trupu ke stehnům – zjišťuje se velikost úhlu mezi trupem a stehny).



### **3. VÝZKUMNÁ ČÁST**

#### **3.1 Cíle a úkoly práce**

Cílem naší práce bylo pomocí dotazníkového šetření zjistit využití strečinkových cvičení v atletickém tréninku u pravidelně trénujících jedinců různých věkových kategorií a různého atletického zaměření.

Ke splnění cíle diplomové práce jsme stanovili několik dílčích úkolů:

- 1) studium literatury, která se zabývá problematikou našeho řešeného tématu,
- 2) konstrukce nestandardizovaného dotazníku pro účely diplomové práce,
- 3) výběr souboru atletů různých věkových kategorií a atletického zaměření,
- 4) provedení pilotního šetření a úprava zkonstruovaného dotazníku,
- 5) realizace vlastního výzkumného dotazníkového šetření,
- 6) získání potřebných dat z distribuovaných dotazníků,
- 7) statistické vyhodnocení získaných výsledků, interpretace a doporučení pro další rozvoj a zkvalitnění atletické přípravy.
- 8) vyvození závěrů ze získaných výsledků a doporučení pro další sportovní praxi.

#### **3.2 Stanovení problémových bodů práce**

Vzhledem k charakteru diplomové práce, která má ve svém hlavním cíli popis a sledování zkoumaného jevu, jsme vyloučili stanovování hypotéz a spíše jsme formulovali problémové body práce. Ty svým charakterem i formulováním odpovídají deskriptivní studii.

- 1) Lze se domnívat, že u atletů dochází nejčastěji ke zdravotním problémům v podobě zranění Achillovy šlachy a dvouhlavého svalu stehenního.
- 2) Lze předpokládat, že využití strečinkových cvičení v atletickém tréninku je zejména v rozcvičovací části.
- 3) Lze předpokládat, že v průběhu ročního tréninkového cyklu je strečink využíván nejčastěji v přípravném období.



### 3.3 Charakteristika souboru

Pro dotazníkové šetření bylo vybráno sedm atletických oddílů, převážně z Prahy a dále středních Čech, severních Čech a Moravy, do kterých bylo rovnoměrně rozesláno 100 dotazníků. Konkrétně se jednalo o následující atletické kluby:

ASC Dukla Praha (15), PSK Olymp Praha (15), USK Praha (15), Spartak Praha 4 (15), TJ Slavoj Stará Boleslav (14), SK Přerov (13) a Baník Most (13). Čísla v závorkách uvádějí počet distribuovaných dotazníků. Návratnost dotazníků byla 81%. Z počtu  $n=100$  distribuovaných dotazníků se nám vrátilo  $n=81$  dotazníků.

### 3.4 Metodika konstrukce, tvorby a distribuce dotazníků

Vzhledem k faktu, že dotazník je nejpoužívanější pedagogickou výzkumnou technikou, rozhodli jsme se pro jeho využití i v naší práci.

Podstatou našeho dotazníku bylo zjištění dat a informací o respondentovi a jeho názoru a postoji ke strečinku, stěžejního bodu naší práce.

V dotazníku bylo použito otázek, na které respondent odpovídal formou „ano“, „ne“, a také otázek, ke kterým byla přiřazena sada možných odpovědí, z nichž si dotazovaný respondent vybíral.

K výzkumu jsme zvolili anonymní dotazník, jehož výhodou je, že respondent zpravidla odpovídá uvolněněji a bez obav, že by jeho odpovědi mohlo být nějakým způsobem zneužito. Navíc náš dotazník nebudeme využívat pro další podrobnější výzkum.

Dotazník byl rozdělen do dvou hlavních částí. První část měla za úkol zařadit respondenta do kategorie podle pohlaví, podle věku, dále do kategorie podle specializace disciplíny, začátku vzniku specializace dané disciplíny a do poslední kategorie, která se zabývala četností systematického tréninku v týdenním cyklu. Druhá část se zabývala problematikou zdravotních problémů za poslední dva roky atletické kariéry daného respondenta, využitím strečinku v rámci jedné tréninkové jednotky, využitím strečinku z pohledu ročního tréninkového cyklu a poslední kategorií v druhé části byla skupina otázek týkajících se dopomoci při strečinkových cvičeních, a to buď dopomoci v podobě cvičebních pomůcek nebo v podobě spolupřevence či fyzioterapeuta. Závěrečná otázka našeho dotazníku se týkala důležitosti strečinku v samotném atletickém tréninku.

Ukázka nestandardizovaného dotazníku viz. přílohová část.

Jak již bylo zmíněno v charakteristice souboru, do každého z výše jmenovaných atletických oddílů bylo rovnoměrně rozesláno, ať už písemnou nebo elektronickou formou, 13 - 15 dotazníků. Celkový počet rozeslaných a distribuovaných dotazníků byl  $n=100$ . Návratnost dotazníků byla 81%, to znamená, že ke zpracování výsledků bylo využito  $n=81$  dotazníků. Atletické kluby jsme žádali o rovnoměrné rozdělení dotazníků mezi všechny věkové kategorie a všechny atletické specializace. Z výsledkové části je však možné zjistit, že z atletických disciplín bylo osloveno nejvíce sprinterů, sprinterek a překážkářů, překážkářek, ale vzhledem k mé specializaci to může být ku prospěchu věci.

### **3.5 Metodika zpracování dat**

Pro zpracování i vlastní prezentaci výsledků dotazníkového šetření jsme použili statistickou analýzu výsledků s deskriptivním charakterem. Provedli jsme záměrný výběr skupiny atletů, kteří se následně zúčastnili dotazníkového šetření. Po té jsme získané výsledky měření zaznamenali do tzv. kombinačních tabulek. Každá tabulka se zabývala jiným řešeným tématem, popsáním v předchozí kapitole. Statistickým tříděním jsme rozdělili sledované prvky do skupin podle předem určených třídících znaků. Do tabulek jsme zaznamenali četnost sledovaného jevu (hodnoty získané z dotazníků), které jsme následně vyhodnotili a převedli do sektorových výsečových grafů. V grafu jsme znázornili zjištěné statistické údaje a postoje k problematice využívání strečinku v atletickém tréninku. Vlastním grafem jsme se snažili obohatit krátké komentáře, které byly součástí výsledkové části a rozčlenit zjištěné informace na nejdůležitější momenty sledovaného jevu tou danou otázkou. V grafu jsme využili procentuelní vyjádření sledovaného jevu na základě počtu prvků zařazených do určitých kategorií, což je nazýváno absolutní četností. V našem případě jsme se snažili zachytit podíl absolutní četnosti k rozsahu samotného výběru. Využili jsme také relativní četnost, která se dá pro lepší interpretaci výsledků vyjádřit v procentech.

## 4. VÝSLEDKOVÁ ČÁST A DISKUSE

### 4.1 Charakteristika základních ukazatelů

#### 4.1.1 Věkové kategorie dotazovaných respondentů

**Tabulka 1**

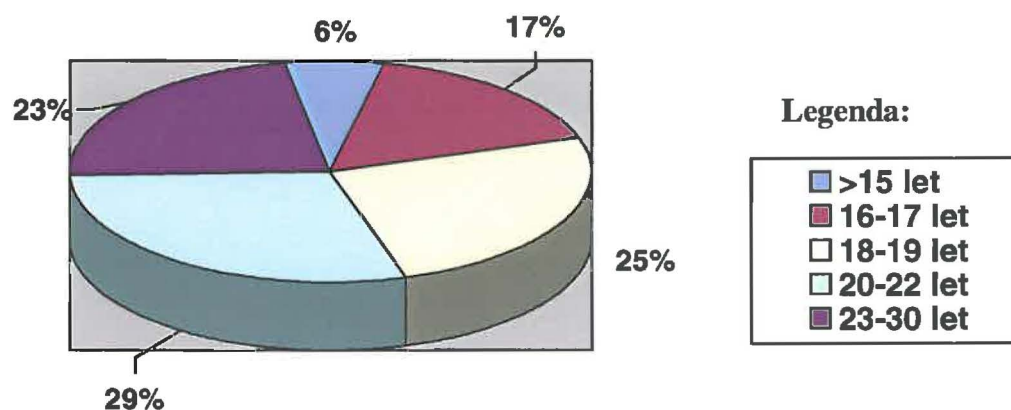
**Věk dotazovaných respondentů (počet n odpovědí)**

Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
V Ě K	>15				1					1			1		2
	16-17	1	2	1	1	1	2			2	2	1			1
	18-19	2	2	2	3		1	1	1	2	1	1	2	2	1
	20-22	2	3	2	2	2	1	2	3		2	1	1	1	2
	23-30	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1		1	1	
Celkem (n)		9	8	9	9	4	5	4	5	6	6	3	5	4	4

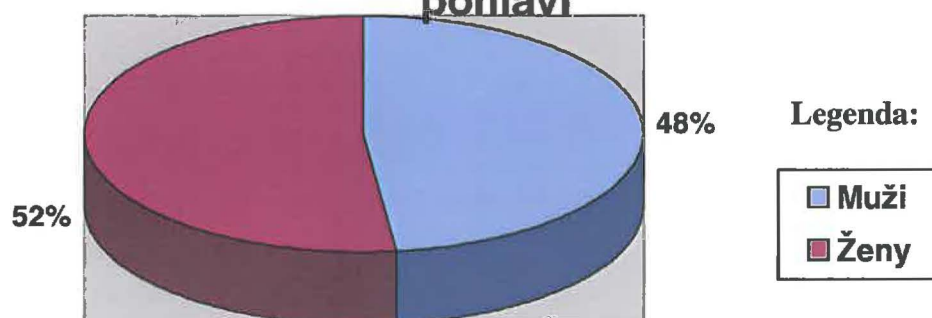
**Krátký komentář:**

Tabulka 1 nám prozrazuje rovnoměrné rozdělení dotazníků mezi všechny věkové kategorie. Pouze kategorie do patnácti let je jen 6%, což zachycuje graf 1. V grafu 2 můžeme sledovat přibližně stejné obsazení mužů a žen. Graf 3 napovídá, že nejvíce respondentů je z řad sprinterů a překážkářů, kterých je dohromady 43%, ale nejsou opomenuty ani vrhačské disciplíny 10%.

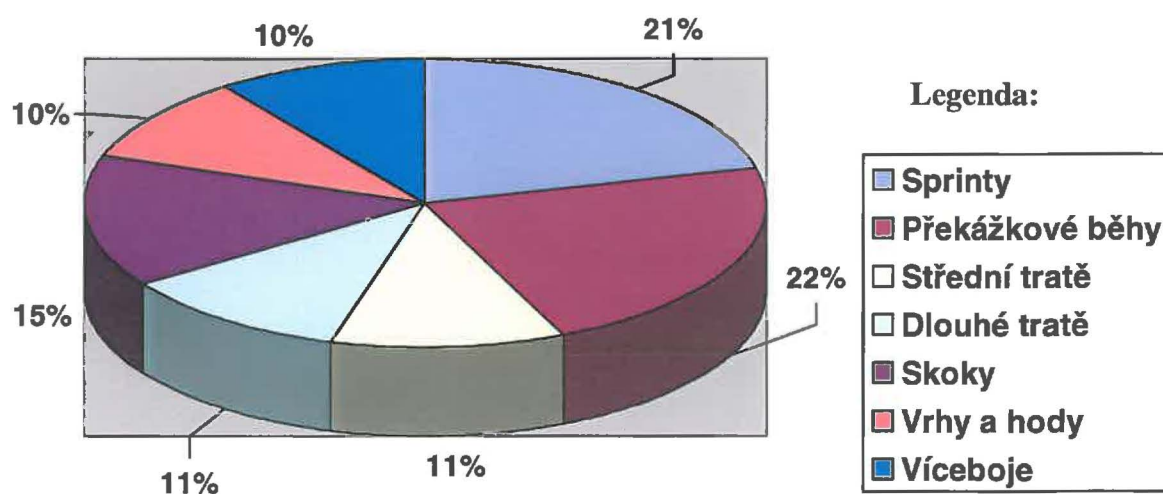
**Graf 1-Dělení respondentů dle věku**



**Graf 2-Dělení respondentů dle pohlaví**



**Graf 3-Dělení respondentů dle disciplín**



#### 4.1.2 Vznik specializace pro danou disciplínu

**Tabulka 2**

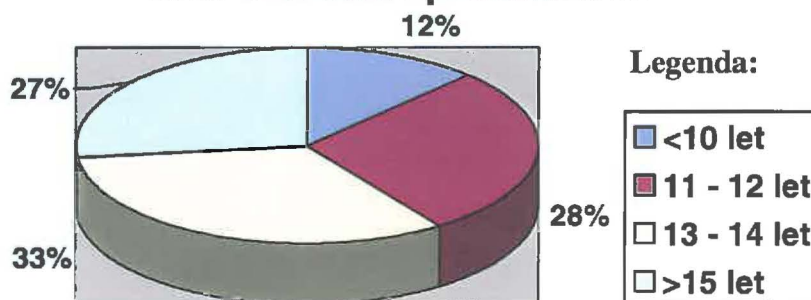
**Vznik specializace disciplín (počet n odpovědí)**

Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
O D	>10	3	4				1			1			1		
	11-12	5	2	1	1	3	1	2	2	2	1		2		1
	13-14	1	2	4	5	2	2		2	2	3	2		1	1
	15>			4	3		1	2	1	1	2	1	2	3	2

**Krátký komentář:**

Z tabulky 2 je možné vypočítat, že ke specializaci u sprinterských disciplín dochází v nižším věku, než je tomu u ostatních disciplín. Začátky své atletické kariéry před dvanáctým rokem života uvedlo n=14 z n=17 dotázaných atletů. Naopak specializace v pozdějším věku je častější u překážkářských disciplín a vícebojů, kde n=12 z n=26 atletů uvedlo začátek atletické kariéry až po patnáctém roku života. K překážkovým disciplínám se často přechází právě z disciplín sprinterských a rovněž vícebojařem se atlet stává až postupem času. Jeden z našich nejlepších vícebojařů Tomáš Dvořák přecházel k víceboji v patnácti letech. Jak nám dále ukazuje tabulka, u ostatních disciplín dochází ke specializaci nejčastěji mezi jedenáctým až čtrnáctým rokem. Graf 4 uvádí celkové rozložení počátku atletické kariéry u všech pozorovaných atletů.

**Graf 4-Vznik specializace**



#### 4.1.3 Relativní četnost TJ v týdenním mikrocyklu

**Tabulka 3**

**Relativní četnost TJ v týdenním mikrocyklu (počet n odpovědí)**

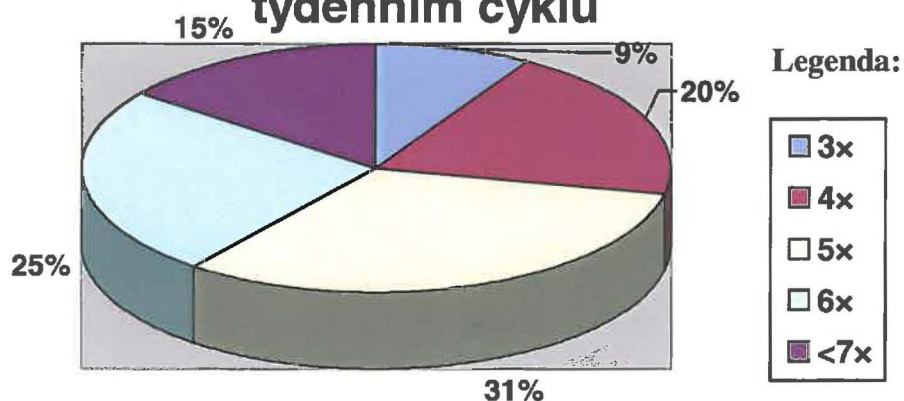
Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
T	3×						2			1	2	1			1
Ý	4×	2	2	1	1	1	1	1	1		2		2	1	1
D	5×	4	3	2	3	2			2	2	1	2	2	1	2
N	6×	3	2	4	3	1	1	2		2	1		1		
Ě	<7×		1	2	2		1	1	2	1				2	

**Krátký komentář:**

Tabulka 3 je pro nás zajímavá z hlediska relativní četnosti tréninkových jednotek v průběhu týdenního mikrocyklu. U sprinterů se relativní četnost TJ pohybuje nejčastěji mezi čtyřmi až šesti jednotkami za týden. U překážkářů je tomu podobně s tím rozdílem, že čtyři respondenti uvedli, že trénují více jak 7× týdně. Z toho lze usuzovat, že v jednom dni bylo využito i více tréninkových jednotek. V průběhu jednoho týdenního cyklu se doporučuje zařazení volného dne nebo zařazení regeneračního tréninku (lehký klus, plavání aj.). V kolonce vícebojařů stojí za povšimnutí celkem malý počet tréninkových jednotek. Je to zapříčiněno tím, že byli osloveni pouze dva vícebojaři na vynikající sportovní úrovni, ostatní respondenti nedosahují takových výsledků a navíc závodí v mladších kategoriích. Graf 5 je společným ukazatelem pro všechny disciplíny.



**Graf 5-Relativní četnost TJ v  
týdenním cyklu**



#### 4.2.1 Četnost zranění za poslední dva roky atletické kariéry

**Tabulka 4**

**Nejčastěji prodělaná zranění (počet n odpovědí)**

Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
T Y P Z R A N Ě N Í	1.	1	1	1	4		1	1	1	1	1	2	3	2	2
	2.	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	1			2
	3.				3			1		1	1	1			1
	4.			1	1						1				
	5.	2	1				1	1			1	1			
	6.	5	3	3	1	1		1		1	1		1		
	7.	1	3	2	4	2	2	2	2	1			1	2	1
	8.											2	2	1	1
	9.													1	1
	10.		1	2	1		1	1		2	1		1	1	1

**Typ zranění – legenda pro tabulku 4:**

1. Výron kotníku
2. Zánět Achillovy šlachy
3. Blokáda v bederní části páteře
4. Blokáda v hrudní části páteře

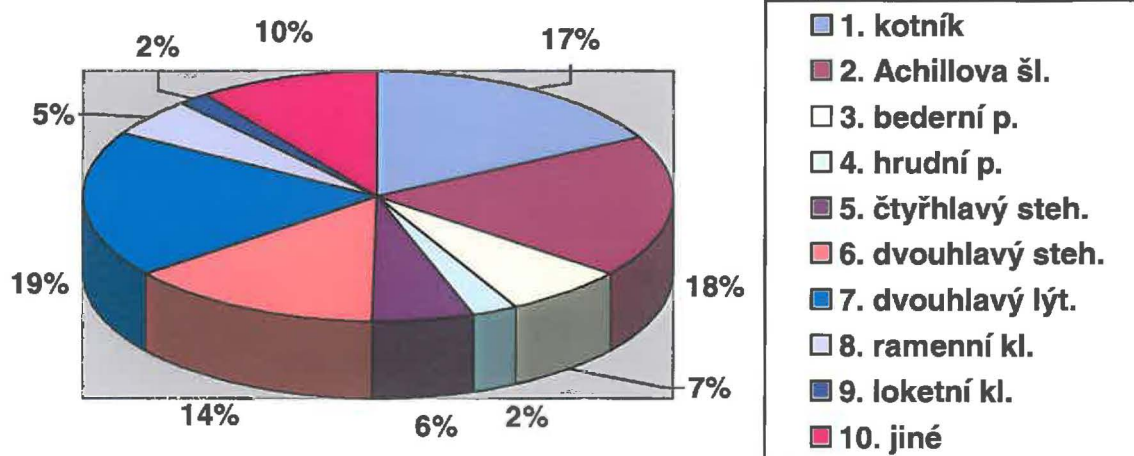
5. Natažení, popřípadě natržení čtyřhlavého svalu stehenního
6. Natažení, popřípadě natržení dvouhlavého svalu stehenního
7. Natažení, popřípadě natržení dvouhlavého svalu lýtkového
8. Zranění kloubu ramenního
9. Zranění kloubu loketního
10. Jiné .....

### Krátký komentář:

Typ zranění je často úměrný disciplíně, která je atletem provozována. Jak ukazují grafy 7 a 8, sprinteři a překážkáři mají dost často zraněný dvouhlavý sval stehenní (sprint 35%, překážky 15%), dvouhlavý sval lýtkový (sprint 17%, překážky 22%) a Achillovu šlachu (sprint 18%, překážky 12%). Překážkáři ještě uvedli problémy s výronem kotníku (19%). Běžci středních a dlouhých tratí uvedli nejčastěji problémy s Achillovou šlachou (29%) a dvouhlavým lýtkovým svalem (34%), jak se můžeme dozvědět z grafu 9. Skokani se potýkají nejčastěji se zraněním Achillovy šlachy (24%), viz. graf 10. Vrháče trápí nejčastěji výrony kotníku (32%) a zranění ramenního kloubu (26%), což je patrné v grafu 11. Vícebojaři se vzhledem k většímu zatížení celého pohybového aparátu potýkají se zraněními jak dolních, tak i horních končetin, což dokazuje graf 12. Z celkového hlediska lze říci, že nejvíce problémovými partiemi jsou: hlezenní kloub(17%), Achillova šlacha (18%), dvouhlavý sval stehenní (14%) a dvouhlavý sval lýtkový (19%).

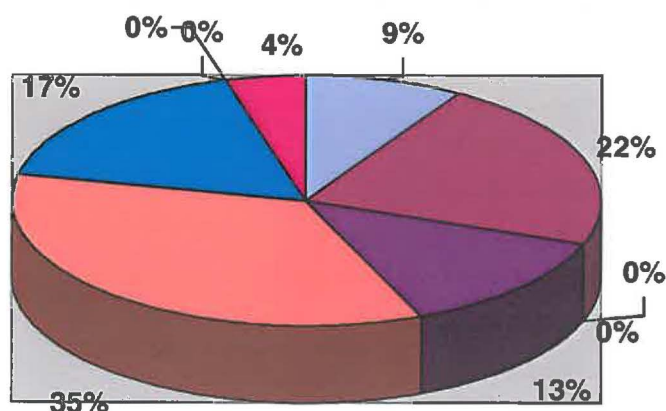
**Graf 6-Typ zranění-všechny disciplíny**

Legenda:





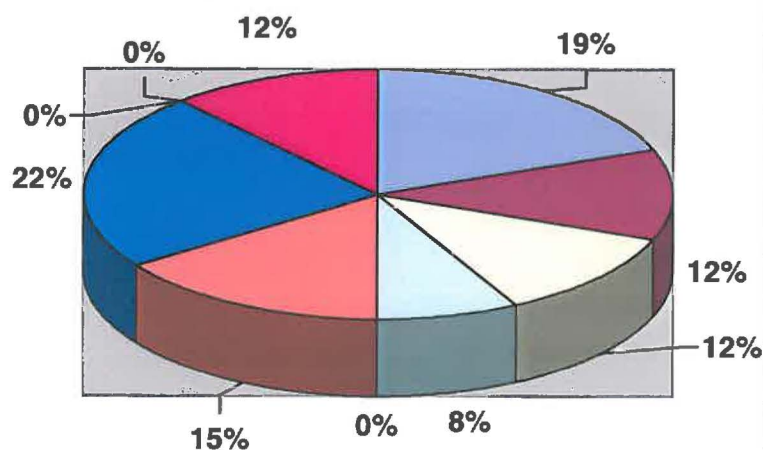
**Graf 7-Typ zranění-sprinty**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

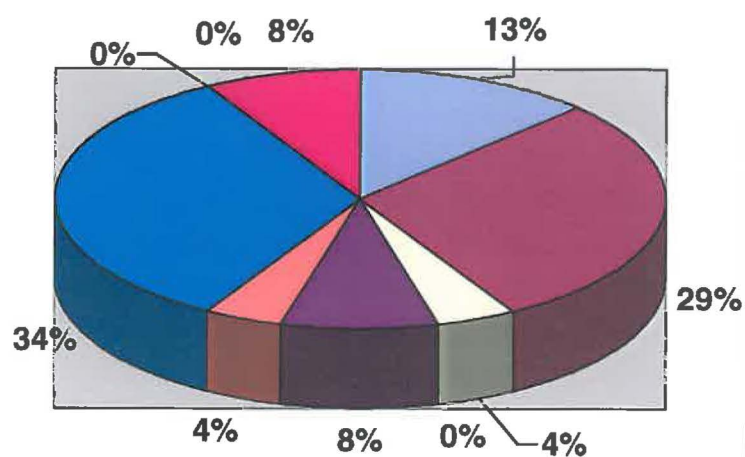
**Graf 8-Typ zranění-překážkové běhy**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

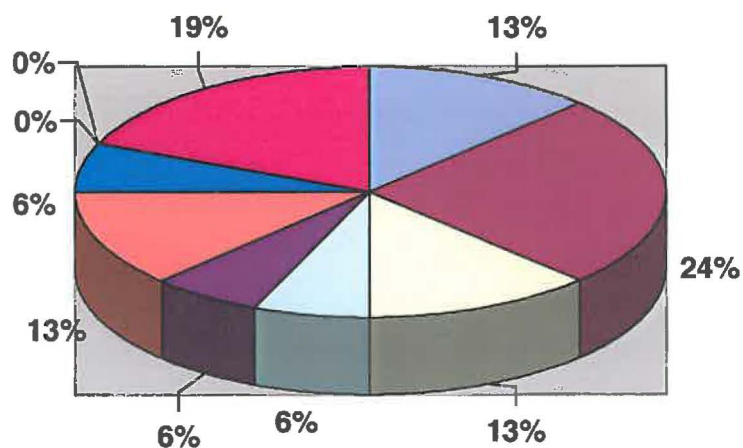
**Graf 9-Typ zranění-střední a dlouhé tratě**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

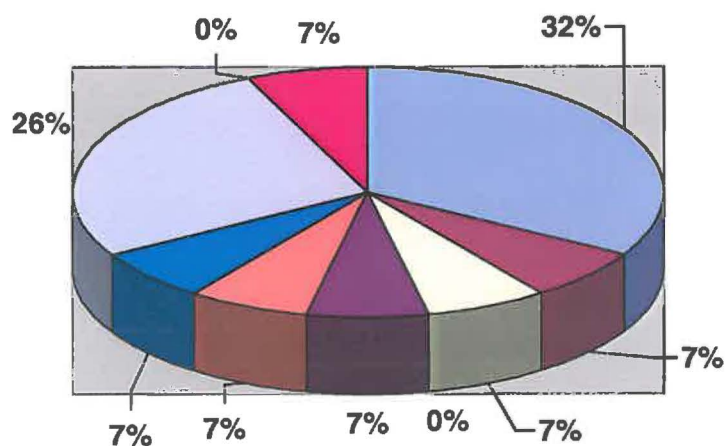
**Graf 10-Typ zranění-skoky**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

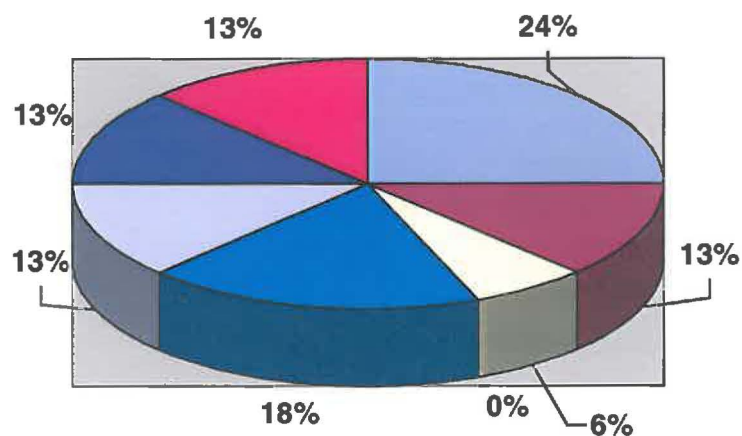
**Graf 11-Typ zranění-vrhy a hody**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

**Graf 12-Typ zranění-víceboje**



Legenda:

- 1. kotník
- 2. Achillova šl.
- 3. bederní p.
- 4. hrudní p.
- 5. čtyřhlavý steh.
- 6. dvouhlavý steh.
- 7. dvouhlavý lýt.
- 8. ramenní kl.
- 9. loketní kl.
- 10. jiné

#### 4.2.2 Využití strečinku při TJ

**Tabulka 5**

**Strečink v rámci TJ (počet n odpovědí)**

Disciplína	Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
1.	2	3	3	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	
2.	9	8	9	9	4	5	4	5	6	6	3	5	4	4
3.				2		1	1		2	1			1	
4.	3	2	3	2		1	1				1		1	1
5.	1			1		1	2	1					2	1
6.	2	3	3	4	1	1	2		2	1	2	3	1	1
7.													1	
8.	3	4	2	4	2	4	3	2	3	2	1	3	2	2
9.	4	3	5	6	2	3	3	5	5	5	1	3	2	4
10.	1	1	2	2	1	1	2	1	2	3	1	2	1	2

**Legenda pro tabulku 5 - část tréninkové jednotky, při které je strečink prováděn:**

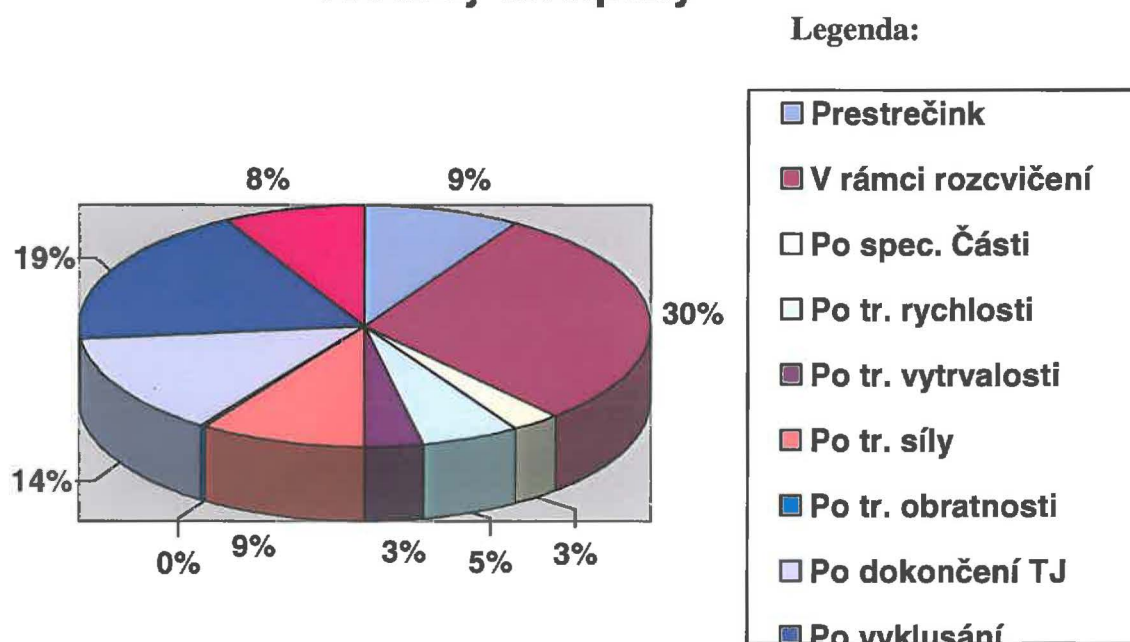
1. Před rozběháním (prestrečink)
2. V rámci samotného rozcvičení
3. Po speciální části rozcvičení (rovínkách)
4. Po tréninku rychlosti (okamžitě)
5. Po tréninku vytrvalosti (okamžitě)
6. Po tréninku síly (v průběhu i okamžitě)
7. Po tréninku obratnosti (okamžitě)
8. Po dokončení tréninkové jednotky
9. Po vyklusání
10. V rámci samostatné tréninkové jednotky (TJ)

#### **Krátký komentář:**

V tabulce 5 jsme se zabývali využitím strečinku v tréninkové jednotce. Výsledky, které jsou patrné z grafu 13 naznačily, že strečink je nejčastěji využíván na začátku TJ v rámci samotného rozcvičení (to uvedli všichni dotázaní respondenti) a na závěr po dokončení TJ nebo po vyklusání (to uvedli dvě třetiny dotázaných). Cvičení na závěr TJ je důležité stejně

jako na její úvod, což formulačně dokumentuje kapitola 2.5.1. K využití strečinku před samotným rozcvičením se hlásilo 24 dotazovaných atletů. V průběhu TJ je využíváno strečinku minimálně. Někteří respondenti sice uvedli, že se protahují okamžitě po dokončení rychlostního nebo silového tréninku, ale převážná většina se protahuje až na samotný závěr TJ nebo po jejím úplném dokončení. Poslední možnost využití strečinku v rámci samostatné TJ využilo pouhých 25 respondentů. To značí, že pouze každý čtvrtý dotázaný využívá samostatnou tréninkovou jednotku k protahování, a to je vzhledem k důležitosti protahování málo. Samostatná tréninková jednotka, zaměřená na speciální protahovací cvičení, by měla být nedílnou součástí přípravy každého špičkového atleta.

**Graf 13-Využití strečinku v průběhu TJ-  
všechny disciplíny**



#### 4.2.3 Využití strečinku v TJ vzhledem k průběhu ročního tréninkového cyklu

**Tabulka 6**

**Strečink v TJ v průběhu ročního tréninkového cyklu (počet n odpovědí)**

Disciplína			Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
			M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
P	NE															
Ř	A	1×														
Í.		2×	1	2		1		1	1		1	3	1			1
		3×	3	1	3	2	1	1		2	2	1		2	2	1
O.		>3×	5	5	6	6	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2
Z	NE															
Á	A	1×														
V.		2×	1	2		1			1		1	3	1			1
		3×	3	1	2	2	1	2		2	2	1		2	2	2
O.		>3×	5	5	7	6	3	3	3	3	3	2	2	3	2	1
P	NE					1						1				
Ř	A	1×														
E.		2×	1	2		1		1	1		2	3	1		1	2
		3×	3	2	3	2	1	1		2	2			3	2	1
O.		>3×	5	4	6	5	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1

**Legenda k tabulce 6 - strečink v TJ v průběhu ročního tréninkového cyklu:**

Pří. o.: Přípravné období

Záv. o.: Závodní období

Pře. o.: Přechodné období

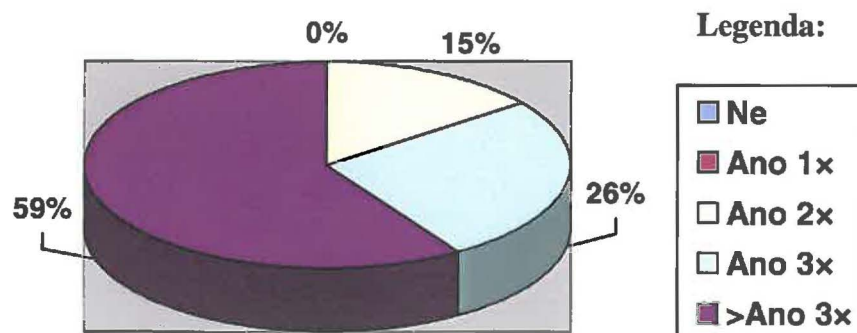
**Krátký komentář:**

Z tabulky 6 je patrné, že z pohledu ročního cyklu se strečinku nejvíce využívá v přípravném a závodním období, nejméně v přechodném období. Jak je možné vidět v grafu 16 dva respondenti dokonce uvedli, že v přípravném období nevyužívají strečinku ani jednou týdně. Z grafů 14, 15 a 16 je patrné, že více jak polovina respondentů využívá

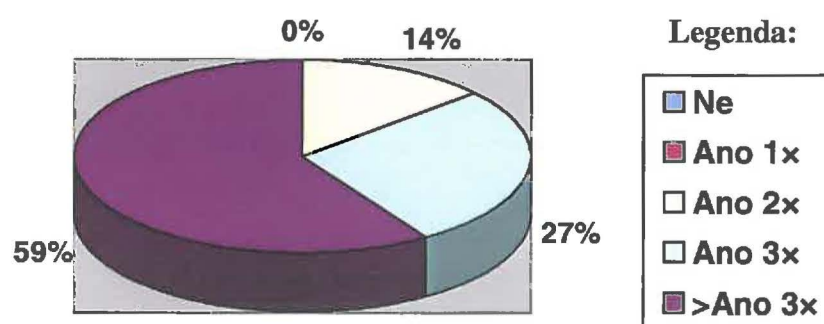


strečinku minimálně 3x týdně v celém ročním cyklu což je velmi povzbudivé zjištění. Respondenti si uvědomují důležitost strečinku ve své atletické přípravě.

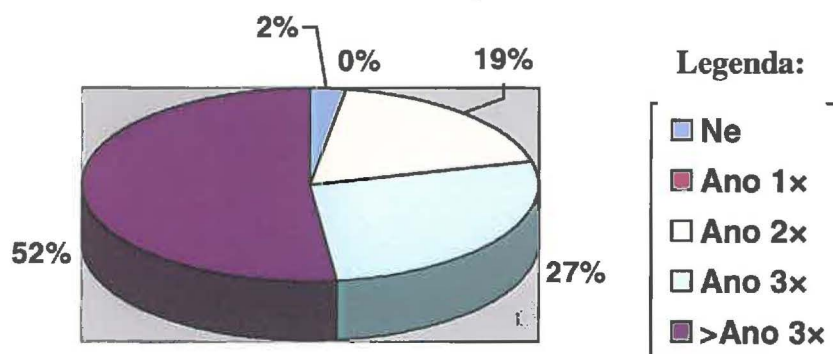
**Graf 14-Strečink v TJ v přípravném období**



**Graf 15-Strečink v TJ v závodním období**



**Graf 16-Strečink v TJ v přechodném období**



#### 4.2.4 Využití speciálních cvičebních pomůcek, s dopomocí spolucvičence a dohledu fyzioterapeuta

**Tabulka 7**

**Využití pomůcek, dopomoci cvičence nebo fyzioterapeuta (počet n odpovědí)**

Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
1.	Ano	2	2	3	2	1	1		1	2	1		2	2	3
	Ne	7	6	6	7	3	4	4	4	4	5	3	3	2	1
2.	Ind.	6	7	6	5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	2
	Dop.														
	Oba	3	2	3	4		1	1	1	2	2		1	1	2
3.	Ano	1		2						1				1	
	Ne	8	9	7	9	4	5	4	5	5	6	3	5	3	4

**Legenda k tabulce 7 - využití pomůcek, dopomoci cvičence nebo fyzioterapeuta:**

1. použití cvičebních pomůcek
2. strečink individuální nebo s dopomocí
3. strečink pod dohledem fyzioterapeuta

Ind. – individuálně

Dop. – s dopomocí

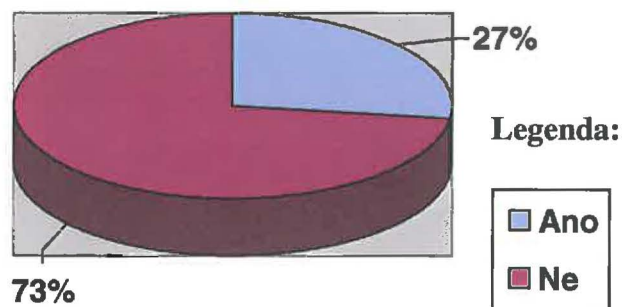
Oba – oběma způsoby

#### **Krátký komentář:**

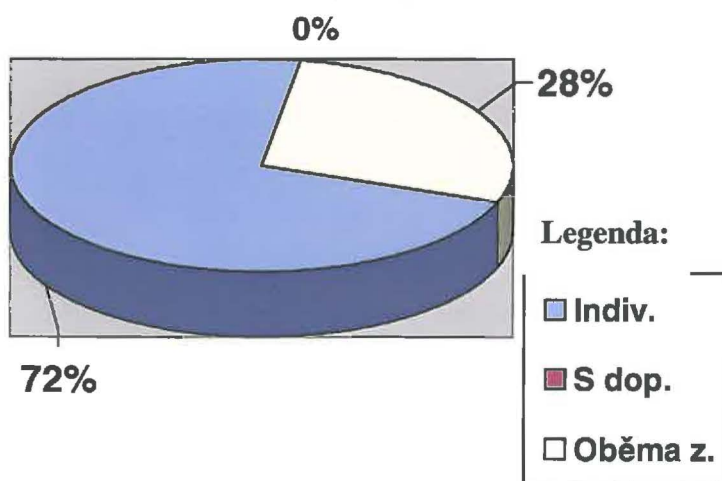
Jak je možné vyzorovat z tabulky 7 a grafu 17, strečinková cvičení za pomoci speciálních cvičebních pomůcek využívá pouze 27 % dotazovaných atletů. To je vzhledem k široké nabídce cvičebních pomůcek a jejich větší účinnosti při provádění strečinku velmi nízké procento.

Podobných výsledků jsme dosáhli i v kategorii strečinku s dopomocí spolucvičence jak je patrné z grafu 18. Jak je vidět na grafu 19 pouze 6 % dotázaných uvedlo protahování pod vedením fyzioterapeuta. Přitom protahováním pod vedením kvalifikovaného specialisty lze dosáhnout vynikajících výsledků. Podrobněji se tomuto tématu věnuje kapitola 2.4.2.5.

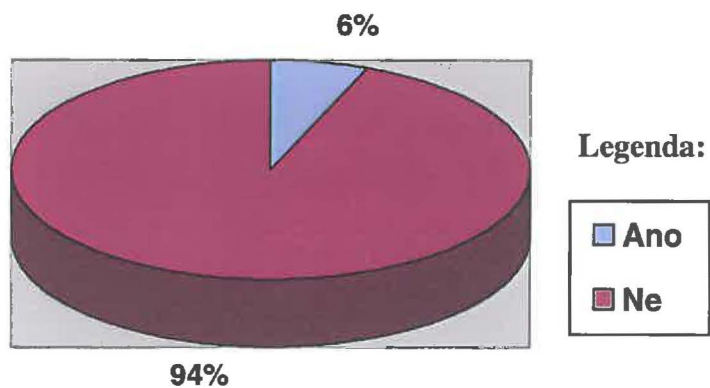
**Graf 17-Použití pomůcek**



**Graf 18-Způsob provádění strečinku**



**Graf 19-Strečink pod dohledem fyzioterapeuta**





#### 4.2.5 Význam strečinku v atletickém tréninku

**Tabulka 8**

**Důležitost strečinku v atletickém tréninku (počet n odpovědí)**

Disciplína		Sprinty (n)		Překážkové běhy (n)		Střední tratě (n)		Dlouhé tratě (n)		Skoky (n)		Vrhy a hody (n)		Víceboje (n)	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
	U.A.	9	8	9	9	4	5	4	5	6	6	3	5	4	4
	S.A.														
	N.P.														
	S.N.														
	U.N.														

**Legenda k tabulce 8 – důležitost strečinku v atletickém tréninku:**

U.A. – určitě ano

S.A. – spíše ano

N.P. – nevím, nedokážu posoudit

S.N. – spíše ne

U.A. – určitě ne

**Krátký komentář:**

Na otázku, zda je strečink v samostatném atletickém tréninku důležitý, odpověděli všichni respondenti jednoznačně určitě ano. Atleti si jsou vědomi, že protahování namáhaného svalstva je nedílnou součástí každého atletického tréninku. Díky strečinku dochází k prodlužování vazivových tkání a svalů a tím se snižuje riziko vzniku zranění, které je pro všechny sportovce nepříjemnou komplikací v tréninkovém úsilí. Strečink dále může snížit svalovou bolestivost a svalové napětí. Proto pravidelné cvičení napomáhá ke zkvalitnění celé atletické přípravy a tím i k lepším výsledkům.

## 5. ZÁVĚRY

V této diplomové práci jsme se zaměřili na skupinu atletů různého věku, různého atletického zaměření a sportovní úrovně. Vybrali jsme atlety ze sedmi různých oddílů a na základě distribuovaných dotazníků jsme zjišťovali konkrétní využití strečinku v jejich tréninkovém procesu.

Atlety jsme podle jejich specializace a pohlaví rozdělili do skupinek a vyhodnocovali jejich výsledky zaznamenané v dotazníku. Sledovali jsme od kolika let se dotazovaní atleti věnují dané disciplíně, jak často systematicky trénují, jaká zranění prodělali za poslední dva roky, dále jsme sledovali využití strečinku v rámci tréninkové jednotky a v rámci ročního tréninkového cyklu, a v poslední části nás zajímalo, zda při provádění strečinkových cvičení využívají pomoci, ať už cvičebních pomůcek nebo dopomoci spolucvičence či fyzioterapeuta.

Závěry jsme shrnuli do následujících bodů:

1) Zjistili jsme, že v nižším věku začínají s atletickou kariérou sprinteři a sprinterky. A to konkrétně před dvanáctým rokem života, to uvedlo čtrnáct ze sedmnácti dotázaných atletů. Naopak se specializací v pozdějším věku se nejčastěji setkáváme u překážkářů a vícebojařů, jak žen tak mužů. A to nejčastěji kolem 14. roku. Atleti ostatních disciplín začínají svoji kariéru nejčastěji mezi 11.-14. rokem.

2) Za nejčastěji trénující atlety lze z našich výsledků považovat sprintery a překážkáře, kteří uvedli, že trénují minimálně 4× týdně. Naopak nejhůře z našeho průzkumu vyšli běžci středních tratí, skokani a vícebojaři. Je však důležité uvědomit si, že bylo osloveno rozmanité množství atletů, co se týká věku, tak i jejich sportovní úrovně. Z toho lze soudit nevyrovnanost výsledků v této zkoumané oblasti.

3) Další téma, které nás zajímalo bylo nejčastější zranění v daných disciplínách. Sprinteři a překážkáři měli častokrát zraněný dvouhlavý sval stehenní, dvouhlavý sval lýtkový a Achillovu šlachou. Překážkáři navíc uvedli problémy s výronem kotníku. Běžci středních a dlouhých tratí si nejvíce stěžovali na problémy s Achillovou šlachou a lýtkovým svalem. Skokani upozorňovali na problémy s výronem kotníku a zraněním Achillovy šlachy. Vrháče trápili výrony kotníku a zranění ramenního kloubu. Vícebojaři měli problémy jak

s dolními, tak i horními končetinami, a to vzhledem k jejich zaměření. Každá atletická disciplína zatěžuje více či méně jinou část lidského organismu.

4) V dalších tématech se zabýváme využití strečinku v tréninkové jednotce a v rámci ročního cyklu. Všichni dotázaní atleti uvedli využití strečinku v úvodní části tréninkové jednotky v rámci samotného rozcvičení. Dvě třetiny rovněž uvedli, že se protahují buď po dokončení tréninkové jednotky nebo po vyklusání. V průběhu TJ je využíváno strečinku minimálně. Využití strečinku v samostatné tréninkové jednotky využilo  $n=25$  dotázaných respondentů.

V průběhu ročního cyklu se strečinku nejvíce využívá v přípravném a závodním období, nejméně pak v přechodném období. Přes polovinu respondentů odpověděl, že se v průběhu celoročního tréninkového cyklu protahuje více jak  $3 \times$  týdně, což je poměrně vysoké číslo, vypovídající o důležitosti strečinku, nedílné součásti každého atletického tréninku.

5) Dopomoci při strečinkových cvičení využilo pouze malé množství dotázaných atletů. Ke cvičení za pomoci speciálních pomůcek se přihlásila pouze jedna čtvrtina dotázaných. Rovněž cvičení s dopomocí spolucvičence využila jen čtvrtina. Nejméně respondentů uvedlo využití cvičení pod dohledem fyzioterapeuta. Přitom cvičení pod dohledem specialisty vykazuje ohromné zlepšení kloubní pohyblivosti.

6) Cvičením pod vedením fyzioterapeuta lze dosáhnout určitých cvičebních stereotypů, které se dají následně využít při samostatném cvičení. Fyzioterapeut s námi při cvičení komunikuje, vede nás přesně po dráze pohybu, kterou při daném cviku máme procházet. To je pro nás určitě velkým přínosem, jelikož sami bychom správnou polohu a správné provedení cviku asi jen těžko nacházeli. Cvičení pod dohledem fyzioterapeuta pro nás tedy může představovat určité zpestření, ale zároveň zkvalitnění protahovacích cvičení a s tím spojený další pohybový rozvoj.

7) V dalším bodě bych se rád zamyslel nad komplikacemi v podobě zranění.

Zranění a z nich vyplývající zdravotní problémy jsou bohužel průvodním jevem všech sportovních aktivit, tedy i součástí sportovní přípravy a sportovních výkonů v atletice. Strečink je vlastně jaká si prevence vzniku zranění. Pokud totiž svaly a šlachy nejsou dostatečně protahovány hrozí jim mnohem větší riziko zranění. Naším cílem tedy

je pomocí strečinku připravit tělo na zátěž (v podobě výkonu ať už při závodě či tréninku) tak, abychom se vyhnuli případnému zranění.

Podceňováním protahovacích cvičení v tréninkové jednotce bychom se dobrovolně vystavili většímu riziku zranění a tím zbytečnému přerušení výkonnostního růstu v naší atletické disciplíně.

Strečinku je nutno využívat pravidelně v celoročním tréninkovém cyklu. Jelikož problém v podobě zranění je nepříjemnou situací v každém období. Ať už se jedná o období závodní, přípravné či přechodné.

**V závěru práce jsem dále odpověděli na problémové body práce, které byly formulovány ve výzkumné části:**

1) V prvním bodě jsme se domnívali, že u atletů dochází nejčastěji ke zdravotním problémům v podobě zranění dvouhlavého svalu stehenního a v podobě Achillovy šlachy. Z celkového hlediska lze říci, že nejvíce problémovými partiemi jsou: dvouhlavý sval lýtkový (19%), Achillova šlacha (18%), hlezenní kloub (17%) a dvouhlavý sval stehenní (14%). Ostatní zranění v celkovém průzkumu nepřekročily 10%.

2) Ve druhém bodě nás zajímalo, zda je strečink nevíce využíván v rozvíčovací části. Výsledky naznačily, že je strečink skutečně nejčastěji využíván na začátku tréninkové jednotky. K protahování v této části se přihlásili všichni respondenti. Ve větším množství se dále strečinku využívá na konci tréninkové jednotky, buď po jejím úplném dokončení nebo po vyklusání. Strečink po dokončení tréninkové jednotky je velmi důležitý! Pokud se namáhané svalstvo po dokončení jednotky neprotahuje dochází k jeho zkrácení. Z výsledků je také patrné, že protahování v průběhu tréninkové jednotky se využívá v minimální míře. Každý čtvrtý dotázaný využívá samostatnou tréninkovou jednotku k protahování.

3) Ve třetím bodě jsme se domnívali, že v průběhu ročního tréninkového cyklu je strečink využíván nejčastěji v přípravném období.

Výsledky naznačují, že z pohledu ročního cyklu se strečinku nejvíce využívá v přípravném a závodním období, nejméně pak v přechodném období. Více jak polovina všech respondentů využívá strečinku minimálně 3× týdně v celoročním cyklu.

## **Doporučení pro atletickou praxi:**

Každá atletická disciplína vyžaduje speciální pohyblivost atleta související bezprostředně s technikou dané disciplíny. Vhodná je zásoba speciální pohyblivosti navíc, atlet pak může pohyb provádět rychleji, snadněji a s větší silou. Nedostatečná pohyblivost vede k různým obtížím: prodlužuje se doba osvojování a zdokonalování dovedností, zvyšuje se možnost zranění, omezuje se rozvoj dalších pohybových schopností, s menším rozsahem pohybu souvisí i kvalita pohybu. Ve sprinterských disciplínách a horizontálních skocích je kladen důraz na pohyblivost v hlezenním kloubu, na svalovou pružnost a uvolněnost. V krátkých překážkových bězích jsou zvýšené nároky navíc na pohyblivost v kyčelním kloubu. Ve vertikálních skocích jsou požadavky jako ve sprinterských disciplínách a zvýšené nároky na ohebnost páteře. U oštěpařů jsou podobné nároky jako u sprinterů a dále zejména na pohyblivost v ramenním kloubu a na ohebnost páteře. U vrhačů není vhodné ovlivňování svalů, které mají nosnou funkci. Přílišná ohebnost v oblasti křížové a bederní části páteře brání převodu síly z dolních končetin přes trup na náčiní.

V hodná doba pro rozvoj pohyblivosti je jak dopoledne, tak odpoledne. O zařazení do jedné z částí tréninku rozhoduje zaměření tréninkové jednotky. Pohyblivost by se měla rozvíjet jak před tréninkem techniky, tak i po tréninku obecné vytrvalosti, ne však po tréninku rychlostní vytrvalosti. Neoptimálnější je však rozvoj pohyblivosti v samostatné tréninkové jednotce. Rozvoji pohyblivosti však musí předcházet dobré rozcvičení : zahřátí organismu do mírného zapocení minimálně 6 až 8 minut.

V ročním tréninkovém cyklu se pro některé disciplíny doporučuje zařazovat každodenní rozvoj pohyblivosti.

## 6. SOUPIS POUŽITÉ LITERATURY

1. AKESON, W.H. et al. Immobility effects on synovial joints: The pathomechanics of joint contracture. *Biorheology* 17(1): pp. 95-110, 1980.
2. ALTER, M.J. *Science of flexibility*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996. 372 pp. ISBN 0-87322-977-0.
3. ALTER, M.J. *Strečink: 311 protahovacích cvičení pro 41 sportů*. Praha: Grada Publishing, 1998. 228 s. ISBN 80-7169-763-X.
4. ANDERSSON, B. *Stretching. Exercise for every day fitness and for twenty-five individual sports*. London: Pelham Books, 1981.
5. BANDY, W.D., IRION, J.M. The effect of time on static stretch on flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy* 74(9): pp. 845-852, 1994.
6. BARTONÍČEK, J. a kol. *Chirurgická anatomie velkých končetinových kloubů*. Praha: Avicenum, 1991. 249 s. ISBN 80-201-0151-9.
7. BATZOVÁ, M. *Využití strečinku v tréninkovém procesu triatlonistů*. Praha, 1996. 87 s.
8. BROOKS, G.A., FAHEY, T.D. *Fundamentals of human performance*. New York: Macmillan, 1987.
9. CORNELIUS, W.L. et al. A study on placement of stretching within a workout. *Journal of sport Medicine and Physical Fitness* 28(3): pp. 234-236, 1988.
10. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005. 331 s. ISBN 80-7033-928-4.
11. DYLEVSKÝ, I. a kol. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. 664 s. ISBN 80-7169-681-1.

12. HARDY, L. Improving aktive range of hip flexion. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 56(2): pp. 111-114, 1985.
13. HLÍNA, J. Běh mužů a žen na 100 a 200 m. In MILLEROVÁ, V. a kol. *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia, 2001, s. 5 – 47. ISBN 80-7033-570-X.
14. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Praha: Karolinum, 2007. 115 s. ISBN 978-80-246-1294-2.
15. IASHVILI, A.V. Active and passive flexibility in athletes specializing in different sports. *Societ Sports Reuiew* 18(1): pp. 30-32, 1983.
16. KURZ, T. *Stretching scientifically: A guide to flexibility training (3rd ed.)*. Island Pond, VT: Stadion, 1994.
17. MAGNUSSON, S.P. et al. Mechanical and physiological response to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal Musile. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77(4): pp. 373-378, 1996.
18. MILLEROVÁ, V. a kol.. *Základy atletického tréninku*. Praha: Karolinum, 1994. 83 s. ISBN 80-7066-984-5.
19. MILLEROVÁ, V. Překážkový běh mužů na 110 m a žen na 100 m. In MILLEROVÁ, V. a kol. *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia, 2001, s. 48 – 109. ISBN 80-7033-570-X.
20. MOORE, J.C. The Golgiho tencón organ: A review and update. *American Journal of Occupational Therapy* 38(4): pp. 227-236, 1984.
21. MOORE, M.A., KUKULKA, C.G. Depression of Hoffman reflexes following volutary contraction and implications for proprioceptive neuromuscular facilitation therapy. *Physical Therapy* 71(4): pp. 321-333, 1991.
22. PIA, M. *Stretching au service des sportifs*. Paris: Éd. Amphora, 1996. 167 pp. ISBN 2-85180-268-6.

23. ROSENBAUM, D., HENNING, E.M. The influence of stretching and warm-up exercises on Achilles tendon reflex activity. *Journal of Sports Science* 13(6): pp. 481-490, 1998.
24. SIFF, M.C. Exercise and the soft tissues. *Fitness and Sports Review International* 28(1): pp. 32, 1993.
25. WANG, K. et al.. Regulation of skeletal muscle stiffness and elasticity by titin isoforms: A test of the segmental extension model of resting tension. *Proceedings of the National Academy of Science (USA)* 88(6): pp. 7101-7105, 1991.
26. WEINECK, J. *Manuel d'entraînement*. 4<sup>ed</sup>. Paris: Vigot, 2001. 577 pp. ISBN 2-7114-1298-9.
27. WOLPA, J.R., CARP, J.S. Memory traces in spinal cord. *Trends in Neuroscience* 13(4): pp. 137-142, 1990.
28. ZACHARZEWSKI, J.E. Flexibility for sports. *In Sports physical therapy*. (ed. B. Sanders), pp. 201-238, Norwalk, CT: Appelton and Lange, 1990.



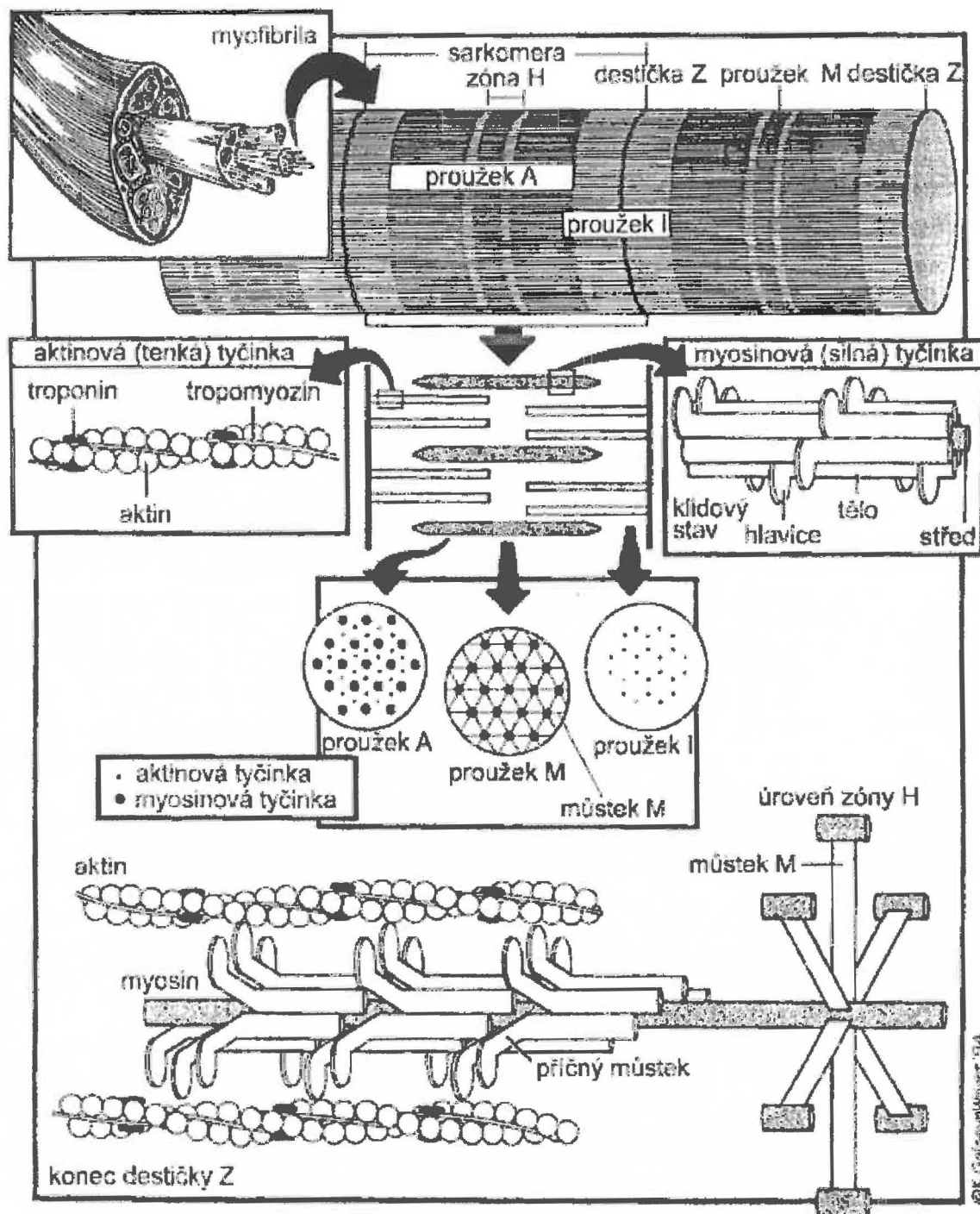
## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

### **SEZNAM PŘÍLOHOVÉ ČÁSTI**

Obrázek 1    Makroskopická a molekulární struktura kosterního svalu podle Altera (1999)

Příloha 1    Vzor distribuovaného dotazníku

**Obrázek 1** Makroskopická a molekulární struktura kosterního svalu podle Altera (1999)



## Příloha 1

### Vzor distribuovaného dotazníku

# UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Pavel Ďurica, student 4. ročníku TVS

Nestandardizovaný anonymní dotazník pro potřeby diplomové práce

**Vhodnou odpověď zakřížkujte do políčka** ☐

**Pohlaví:** muž ☐ žena ☐

**Věk:** méně jak 15 let ☐ 15 let ☐ 16 let ☐ 17 let ☐ 18 let ☐ 19 let ☐  
20 let ☐ 21 let ☐ 22 let ☐ 23 let ☐ 24 let ☐ 25 let ☐ 26 let ☐  
27 let ☐ 28 let ☐ 29 let ☐ 30 let ☐ více jak 30 let ☐

**Vaše hlavní disciplína:**

100 m ☐ 200m ☐ 110 m př. ☐ dálka ☐ trojskok ☐ výška ☐ tyč ☐  
400 m ☐ 400 m př. ☐ 800 m ☐ 1.500 m ☐ 5.000 m ☐ 10.000 m ☐ víceboj ☐  
vrh koulí ☐ hod diskem ☐ hod oštěpem ☐ hod kladivem ☐ sportovní chůze ☐

**Od kolika let se věnujete dané disciplíně?**

méně jak od 10 let ☐ od 11 let ☐ od 12 let ☐ od 13 let ☐ od 14 let ☐ od 15 let ☐

**Kolikrát týdně systematicky trénujete?**

3× týdně ☐ 4× týdně ☐ 5× týdně ☐ 6× týdně ☐ 7× a více ☐

-----

**Během posledních 2 let jsem prodělal(a) následující svalová a ostatní zranění:**

Výron kotníku	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Zánět Achillovy šlachy	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Blokáda v bederní části páteře	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Blokáda v hrudní části páteře	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Natažení, popřípadě natržení čtyřhlavého svalu stehenního	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Natažení, popřípadě natržení dvouhlavého svalu stehenního	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Natažení, popřípadě natržení dvouhlavého svalu lýtkového	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Zranění kloubu ramenního	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Zranění kloubu loketního	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>
Jiné (doplňte.....)	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> 1× <input type="checkbox"/> 2× <input type="checkbox"/> 3× <input type="checkbox"/> 4× <input type="checkbox"/> vícekrát <input type="checkbox"/>

**V rámci vlastní tréninkové jednotky využívám strečink:**

Před rozběháním (prestrečink) ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

V rámci samotného rozcvičení ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po speciální části rozcvičení (rovinkách)

ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po tréninku rychlosti (okamžitě) ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po tréninku vytrvalosti (okamžitě) ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po tréninku síly (v průběhu i okamžitě) ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po tréninku obratnosti (okamžitě) ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po dokončení tréninkové jednotky ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Po vyklusání ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

V rámci samostatné tréninkové jednotky ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

**V průběhu ročního tréninkového cyklu využívám v rámci vlastní tréninkové jednotky strečink v:**

Přípravném období ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Závodním období ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

Přechodným období ano ☐ ne ☐ v týdnu: 1× ☐ 2× ☐ 3× ☐ vícekrát ☐

**Používáte při strečinkovém cvičení speciální cvičební pomůcky?**

ano ☐ ne ☐ jestli ano, tak jaké .....

**Provádíte strečink individuálně nebo s dopomocí spolucvičence?**

spíše individuálně ☐ spíše s dopomocí ☐ oběma způsoby ☐

**Provádíte strečink pod odborným dohledem fyzioterapeuta?**

ano ☐ ne ☐

**Je podle Vás strečink důležitý v samotném atletickém tréninku?**

určitě ano ☐ spíše ano ☐ nedokážu posoudit ☐ spíše ne ☐ určitě ne ☐

Děkuji za spolupráci při vyplňování dotazníku a přeji hodně úspěchů v atletické kariéře.